Januar 1988
7 DM · 60 öS · 7 sFr

mc

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

1/88

Simulation:
Molekül im Computer

PC-Technik:
Schnelle 64-Kanal-Datenerfassung
Festplatten parken

Grundlagen:
Programmierbare Logikbausteine, Zeiger und Graphen

Arbeitshilfe für PC-Assembler-Einsatz

Neues von der COMDEX:
Transputer für Atari ST, Turbo-C, 80386-PC-Karte, ...

Test:
Toshiba T1200
Santec Multiflat

PLANTRON

Hier ist der neue STANDARD!

Das Raumwunder der AT-Generation!

PT-286 AT
mit 64 MB Festplatte und Super-EGA-Karte:

* 80286 CPU - 6/10 MHz schaltbar
* 640 KB RAM (bis 1 MB on Board)
* Sechs 16-bit und zwei 8-bit Slots
* CMOS-Speicher mit Uhr/Kalender
* Parallele und serielle Schnittstelle
* Festplatten-/Diskettencontroller
* 1.2 MB Diskettenlaufwerk
* 64 MB (netto) Festplatte
* Super-EGA-Karte bis 640 x 480 Punkte oder 132 Spalten bis 1056 x 352 Punkte
* Große DIN-Tastatur
* Erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC

DM 4998,–

AUTOSCAN /2
Super-EGA-Monitor
DM 1698,–

32-bit High-Tech zum AT-Preis!

PT-386 HT / 2
mit 32 MB Festplatte und Monochrom-Grafikkarte:

* Sonstige Ausstattung wie PT-386 HT

DM 7998,–

PT-386 HT
mit 64 MB Festplatte und Super-EGA-Karte:

* 80386 CPU - 16 MHz
* 512 KB 32-bit RAM
* Zwei 32-bit, vier 16-bit und zwei 8-bit Slots
* CMOS-Speicher mit Uhr/Kalender
* Zwei parallele und zwei serielle Schnittstellen
* Festplatten-/Diskettencontroller
* 1.2 MB Diskettenlaufwerk
* 64 MB (netto) Festplatte
* Super-EGA-Karte bis 640 x 480 Punkte oder 132 Spalten bis 1056 x 352 Punkte
* Große DIN-Tastatur
* Erweitertes MS-DOS 3.20 und GW-BASIC

DM 9998,–

Testbericht in CHIP 7/'87

PT-386 HT (Level 2) jetzt mit folgender Standardausstattung:
– 1 MB RAM (bis 2 MB on Board)
– Sockel für 80287 und 80387 Coprozessoren
– Verlagerung des ROM-BIOS und des EGA-ROM in das 32-Bit Extended RAM (Geschwindigkeitsverbesserung bis 400 %)
– EEMS-Protected Mode Unterstützung mit Zusatzsoftware
– Disk-Caching frei definierbar

Alle EGA-Systeme jetzt mit neuer Super-EGA-Karte (Level 5):
– 800 x 600 Punkte Auflösung
– Erweiterte Steuersoftware

Alle Computersysteme werden mit ausführlichem deutschen Handbuch geliefert.
PLANTRON-Produkte erhalten Sie nur im autorisierten Fachhandel.
Bitte fordern Sie Unterlagen zu unserem Gesamtlieferprogramm sowie das Fachhändlerverzeichnis an.

Alle Preisangaben sind unverbindliche Preisempfehlungen.

PLANTRON Computer GmbH · D-6380 Bad Homburg · Telefon: 06172/25188* · Telex: 417410 placo d · Telefax: 06172/81033

EDITORIAL

Ab dieser Ausgabe erscheint Ihre mc mit einem wesentlich verbesserten Layout. Wir haben die mc lesefreundlicher gemacht, damit Sie auch bei schwierigeren Themen und längeren Artikeln die Übersicht behalten.

Die Übersicht zu behalten ist nicht immer einfach. Besonders auf Messen geht sie leicht verloren. Wir waren für Sie auf der bedeutendsten amerikanischen Messe und haben die Entwicklungen und Trends, die sicher im nächsten Jahr das Marktgeschehen bei uns beherrschen werden, aufgespürt.

Liebe Leser ...

Vor einem Jahr haben wir den sogenannten Basic-EMUF (EMUF = Einplatinencomputer mit universeller Festprogrammierung) vorgestellt. Dieser Bauvorschlag war ein durchschlagender Erfolg. Die Firma (Elektronikladen Detmold), die in enger Zusammenarbeit mit uns und dem Autor (Thomas Schlenger-Klink) diesen Bausatz anbietet, kam kaum mit der Lieferung nach. Thomas Schlenger-Klink hat ein Ingenieurbüro eröffnet, das sich unter anderem mit der Entwicklung von industriell einsetzbaren Mikrocomputer-Steuersystemen auf Einplatinencomputer-Basis beschäftigt. Damit wurde ein Effekt erzielt, den viele in Industrie und Handel verantwortlich Tätige durch Förderung und Gründung von Industrieparks erreichen wollen: Die Gründung von Unternehmen, die innovative Produkte entwickeln und vermarkten können. mc hat in einem Fall dabei geholfen.
Wenn wir in der Redaktion Vorschläge diskutieren, die uns von Außenstehenden unterbreitet werden, ist es wichtig festzustellen, ob es einen Weg gibt, den Bauvorschlag im Handel anzubieten. Dabei wollen wir nicht große Firmen noch größer machen, sondern eben am liebsten noch kleinen unbekannten dabei helfen, überhaupt einmal mit einer Entwicklung öffentlich präsent zu sein. Bei unserem Basic-EMUF führte das noch dazu, daß der Autor in der Lage war, den „Basic-AH-Chip" von Intel in eigener Verantwortung als C-MOS-Version herstellen zu lassen. Damit ist dieser Einplatinencomputer vielfältiger und professionell einsetzbar. In dieser Ausgabe berichtet der Autor über die GALs, die neuen Bausteine, die man selbst programmieren kann. mc wird in Ausgabe 2 dann verraten, wie man GALs mit dem Basic-EMUF programmiert.

In dieser Ausgabe finden Sie einen Artikel von der Arbeitsgruppe Biophysik am Physik-Department der Technischen Universität München. Über ihre Arbeit sagte der Leiter der Gruppe, Professor Klaus Schulten: Die Arbeit dieser Gruppe läßt sich als computer-inspirierte Biophysik kennzeichnen. Die Mitglieder schätzen den Kenntnisstand über das Verhältnis von biologischer Materie und Funktion als so niedrig, die Komplexität dieser Materie als so groß und ihre eigene Intelligenz als so niedrig ein, daß sie vorgefaßte Ideen über den Funktions – Struktur – Zusammenhang nicht an den Anfang ihrer Arbeit stellen wollen. Solche Ideen sollten besser aus sorgfältigen Simulationsrechnungen abgeleitet werden. Da es ihr Bestreben ist, daß die Simulationen der Komplexität und Heterogenität der biologischen Materie entsprechen, bedarf ihre Arbeit des Einsatzes von Computern am Rande des technisch heute Möglichen.

Lesen Sie, wie die Arbeitsgruppe Biomoleküle im Computer simuliert – auf einer Cray und mit dem Atari ST – exemplarisch für das Gebiet Computersimulation. Viel Vergnügen beim Lesen wünscht Ihnen

Ihr
Ulrich Rohde

DIE UNIC-ICB-IDEE

XT/AT-KOMPATIBLE COMPUTER IN INDUSTRIELLEM DESIGN

Die starke Verbreitung von IBM-kompatiblen Rechnersystemen hat es mit sich gebracht, daß eine sehr große Anzahl von entsprechenden Betriebssystemen, Programmiersprachen, Utilities und Programmgeneratoren rasch und preisgünstig erhältlich ist. Die Verwendung dieser Programme für den industriellen Einsatz (Maschinensteuerung, Betriebsdatenerfassung) scheiterte meist daran, daß normale Rechnersysteme für rauhe Umgebungsbedingungen nicht ausgelegt waren (erschütterungsempfindlich, Probleme mit Staub, Temperatur und Feuchtigkeit).

VORTEILE DER UNIC-ICB-RECHNER

100 % softwarekompatibel zu IBM XT/AT-Rechnern. Vollständiger Aufbau auf Doppel- und Einfach-Europakarten – genormte Gehäuse, beliebige Schutzarten. Erweiterter Temperaturbereich durch entsprechende Steckverbindungen und Bauteileauswahl. Erschütterungsunempfindlich durch Einsatz nichtrotierender Massenspeicher (RAM/EPROM-Floppy).
Vollständig modular aufgebautes System, dessen Komponenten für Softwareentwicklung und eventuell Debugging auch am Personalcomputer angeschlossen werden können. Original IBM-Erweiterungskarten (Netzwerkkarten, verschiedene Schnittstellenkarten usw.) sind über eine Adapterkarte direkt auf ICB-Systemen einsetzbar.
Durch die Verwendungsmöglichkeit eines Personalcomputers zur Programmentwicklung für eine industrielle Applikation entfällt die ansonsten notwendige Anschaffung eines eigenen Entwicklungssystems (VME, ECB usw.).
Durch konsequente 19"-Technik (zum Einsatz kommen Platinen im Einfach- und/oder Doppel-Euro-Format) sind ohne großen Aufwand beliebige Schutzarten nach DIN 40 050 realisierbar.

INDUTRONIC®
Dipl.-Ing. Krüger GmbH & Co. KG
D-8011 Poing/München
Gruberstraße 46
Telefon (06-0 81 21) 7 01-0
Telefax (06-0 81 21) 7 13 64

Ich bitte um Zusendung weiterer Informationen:

Name:

Firma:

Straße:

Plz/Ort:

Telefon:

INHALT

INFO

Neues von der Comdex 12
CD-ROM und Transputer für Atari ST 23
Nachtrag zu: „Auf die Spitze getrieben" 75
Super-DOS emuliert Z80 auf MS-DOS 95

GRUNDLAGEN

Von Zeigern und Graphen 36

Datenstrukturen sind entscheidend für die Flexibilität und Übersichtlichkeit eines Programmes. In dem leichtverständlichen Artikel werden Beispiele in Pascal und Basic gebracht, die zeigen, wie man mit binären Bäumen und verketteten Listen arbeitet

Die mc-Steuer-Checkliste 44

Das Finanzamt kann die Beschäftigung auf dem weiten Gebiet der Computerei – sei sie privat oder beruflich – zum Teil finanzieren. Wir geben einige Tips, die beim Sparen helfen sollen

Molecular Design 46

Simulationen mit Computern werden immer aufwendiger. Am Beispiel der Simulation einer Molekülstruktur zeigen wir, wie ein Atari ST und ein Cray-Rechner zusammenarbeiten

Digitale Bilderzeugung und -verarbeitung 58

Im zweiten Teil unserer Serie rund um die Bilderzeugung mit Computern beschreiben wir Colour-Lookup-Tables, Zooming, Scrolling, Panning ...

Programmierbare Logikbausteine 66

Unter GALs, den Generic Array Logic-Bausteinen versteht man elektrisch löschbare Bausteine, deren jeweilige Funktion programmiert wird. GALs können die bekannteren PALs ersetzen

Arbeitshilfe für Assembler-Programmierer 73

Für jeden, der mit dem Makroassembler von Microsoft seinen PC in Assembler programmieren möchte, ist die Übersicht der MASM-Befehle nützlich

SOFTWARE

Turbo-Pascal ohne Absturz 77

Ein kleines Programm für MS-DOS-Computer verhindert, daß Turbo-Pascal-Programme bei einem I/O-Fehler unterbrochen werden. Auch der Interrupt 24H wird mit einer Routine abgefangen

Gotoxy in C 81

Mit wenigen Zeilen in der Programmiersprache C wird der Cursor des mc-68000-Computers positioniert

Linien in C mit Hercules 82

Wir stellen ein Programm in Turbo-C vor, das einen neuen Linien-Algorithmus einsetzt. Auch betagte PCs zeichnen Linien damit beachtlich schneller

Parken erlaubt 86

Das mc-Park-Programm für MS-DOS-Computer sorgt dafür, daß die Festplatte beim Transport geschont wird. Die Parkposition zeigt der Computer an

Farbig bis ins Detail 89

Die Schneider PCs bieten einen Grafikmodus, in dem 16 Farben angezeigt werden können. Wir zeigen, wie von Turbo-Basic aus mit diesem Modus gearbeitet wird

Molecular Design

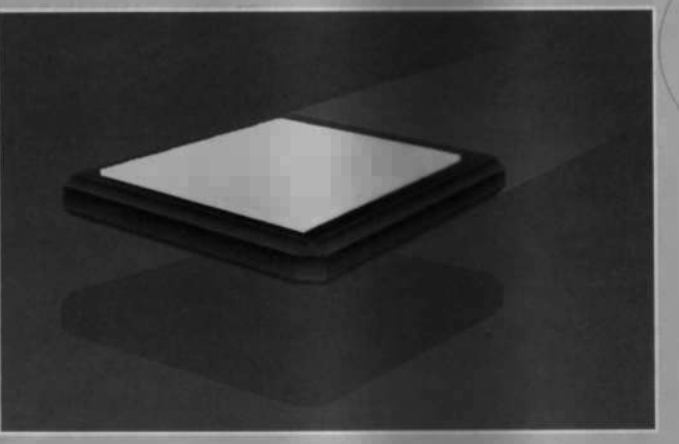
Das Schwierigste am Einsatz von Computern ist, daß man sowohl ein Sachgebiet beherrschen muß als auch über Computer bestens Bescheid wissen muß. Computersimulation ist so ein Feld, auf dem komplexeste Rechnungen oft möglichst schnell durchgeführt werden müssen, wenn ein vernünftiges Ergebnis in absehbarer Zeit erreicht werden soll. Dazu braucht man Super-Computer.
Als Beispiel für dieses vielschichtige Thema bringt mc einen Beitrag, der von Autoren stammt, die an der Spitze der Forschung mitarbeiten: Molecular Design, die Simulation und Konstruktion von Biomolekülen im Computer.

Seite 46

Am Rande des derzeit technisch Möglichen ...

Stolz hält sich Professor Klaus Schulten, der die Arbeitsgruppe Biophysik am Physik-Department der Technischen Universität München in Garching leitet, an der CRAY fest, auf der die Bilder errechnet wurden, die eine zentrale Rolle im Artikel über das „Molecular Design" spielen. Solch ein Computer wurde über DFÜ von einem Atari ST aus bedient.

Seite 46



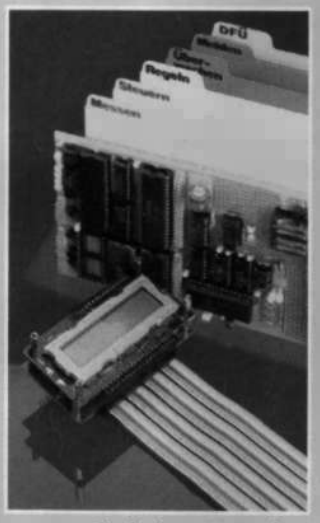
Digitale Bilderzeugung und -verarbeitung

Grafiken und PCs werden immer bunter und erreichen immer höhere Auflösung. Welche technischen Voraussetzungen gegeben sein müssen und was es mit Colour-Lookup-Tables auf sich hat, wird im zweiten Teil unserer Serie über die digitale Bilderzeugung stehen. Dabei werden Zooming, Windowing und Scrolling behandelt, Grundlagen, die für Anwender immer wichtiger werden.

Seite 58

Neues von der COMDEX '87

In der ersten Novemberwoche zeigten die Computer- und Software-Hersteller in Las Vegas, mit welchen Produkten sie im nächsten Jahr auf den Markt kommen wollen. Neben dem Transputer für den Atari ST haben wir einige interessante Entwicklungen gesehen, die bald auch bei uns zu haben sein werden. Einen Überblick über das aktuelle Geschehen auf dem Mikrocomputermarkt gibt der Beitrag ab **Seite 12**

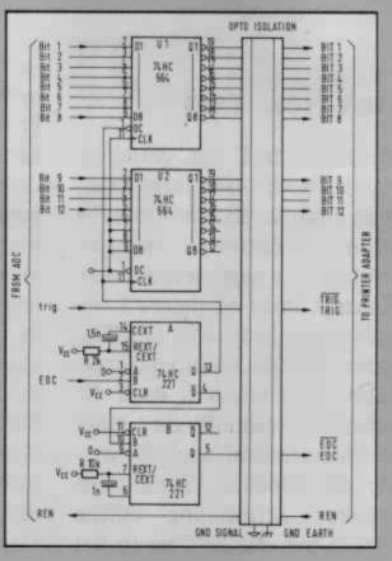


Der Anwender bestimmt die Logikfunktion

Immer häufiger findet man in digitalen Schaltungen programmierbare Logikbausteine. Seit die Preise dieser Bausteine gesunken sind, haben sie die Sphäre der Industrieelektronik verlassen und tauchen sogar in solch hochwertigen Massenprodukten wie den PCs auf. Auch in unserem vor einem Jahr vorgestellten Basic-EMUF wurden solche Bausteine verwendet. Es gibt für sie zahlreiche Bezeichnungen, die bekanntesten lauten PAL und GAL. Wir machen Sie mit den Unterschieden vertraut **Seite 66**

Schnelle 64-Kanal-Datenerfassung

Wie man mit einem PC Daten über die 8-Bit-parallele Drucker-Schnittstelle erfaßt, dabei eine Auflösung von 12 Bit erreicht und fast 33 000 Messungen in einer Sekunde schafft. Es wird ein Maschinenprogramm vorgestellt, der Kern der Anwendung und ein Basic-Programm, das die Steuerung übernimmt. **Seite 96**



INHALT

Wordstar-Komfort für GWBASIC **94**
Mit einem kleinen Trick wird erreicht, daß sogar in selbstgeschriebenen Basic-Programmen mit dem Editor von Wordstar gearbeitet werden kann

HARDWARE

RAM-EPROM für Basic-EMUF **43**
Hier stellen wir eine kleine Bastelei für unseren Basic-EMUF vor. Zumindest während der Programmentwicklung kann man anstelle der EPROMs auch batteriegepufferte RAMs einsetzen.

Schnelle 64-Kanal-Datenerfassung **96**
Der Druckeradapter des IBM-PC bietet zwar nur einen 8-Bit-Datenbus, trotzdem kann man damit professionelle Meßwerterfassung mit einer Auflösung von 12 Bit durchführen. Außer der Schaltung bringen wir die Basic- und Assembler-Routinen, die Meßraten bis zu 33 kHz erlauben

Der mc-modular-AT **112**
Die detaillierte Beschreibung unseres mc-modular-ATs geht in die fünfte Runde. Diesmal ist die Hercules-Karte dran, die auch eine Druckerschnittstelle enthält

Z80 – einen Zahn zugelegt **121**
Z80-Systeme, die mit 6 MHz getaktet werden und DMA unterstützen können, lassen sich mit einem neuen CMOS-Chip preiswerter aufbauen

TEST

Grafiken einfach erstellt **93**
Das Programm Harvard Graphics bietet sich an, wenn Zahlenreihen blitzschnell in aussagekräftige Grafiken gewandelt werden sollen

Testbericht Toshiba T1200 **116**
Mit 5 Kilogramm gehört der T1200 zu den leichtesten, mit einer Taktfrequenz von 9,54 MHz zu den schnellsten portablen MS-DOS-Computern

Santec Multiflat **118**
Ein Monitor für alle Fälle wird hier vorgestellt. Bild- und Zeilenfrequenz sind in einem großen Bereich einstellbar. Der Multiflat wird analog oder digital angesteuert

Ganz nebenbei **120**
Die PC-Steckkarte für den Amiga 2000 wurde über längere Zeit getestet. Wir geben Tips für den Einsatz des PCs im Amiga

Lösung in Sekunden **122**
Von Borland kommen nicht nur Turbo-Sprachen. Mit Eureka stellen wir ein Programm zum Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen vor

RUBRIKEN

Editorial **3**
Briefe **6**
Bücher **34**
Spruch des Monats **70**
Markt **129**
Vorschau **166**
Impressum **6, 166**

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41, 8000 München 2
Postfach 37 01 20, 8000 München 37
Telefon (0 89) 51 17-1
Telex 5 22 301
Telefax (0 89) 51 17-3 79
Tedas (0 89) 59 84 23 und 59 64 22

Chefredakteur:
Dipl.-Math. Ulrich Rohde

Stellvertretender Chefredakteur:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Kruppe

Redaktion:
Redaktionsassistentin:
Rita Schieser (0 89) 51 17-3 54
Ressortredakteure: Horst Brand, Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Hascher (fl), Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Hofer (fl), Reiner Schönrock, Dipl.-Ing. (FH) Dieter Strauß

Ständiger Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) Herwig Feichtinger (zu erreichen unter der Anschrift der Redaktion)

Korrespondent: USA:
Stan Baker, 504 Nino Avenue, Los Gatos, CA 95030

Art Direktion:
Dipl.-Designer (FH)
Volker Hilbel

Layout, Grafik, Herstellung:
Josef Wurzinger

Franzis-Labor:
Neucom electronic GmbH

Software Service:
SHAMROCK Software Vertrieb
(0 89) 59 54 68

Verantwortlich für den Inhalt:
Dipl.-Math. Ulrich Rohde

Verantwortlich für Anzeigen:
Dietger Kötter

Gesamtherstellung:
Franzis-Druck GmbH
Karlstraße 35
8000 München 2
Telefon (0 89) 51 17-1

© 1987 für alle Beiträge bei Franzis-Verlag GmbH

ISSN: 0720-4442

Vertriebskennzeichen:
B 7745 E

Sonderdrucke:
Jakob Wintersberger

Lizenzen:
Georg Geschke, Königstr. 8,
3000 Hannover 1,
Telefon (05 11) 34 53 62

Urheberrechte:
Die in mc veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- oder Fernsehsendung im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten. Fotokopien für den persönlichen oder sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden.

BRIEFE

GOTO und Spaghetti

Zum Leserbrief von J. Hesig/mc 12/87: Warum gliedert H. Heisig seinen Leserbrief eigentlich in Absätze (Platz- und damit Zeitverschwendung!)? Wozu die überlegte Wortwahl, die ganze Interpunktion und der anspruchsvolle Satzbau?
Kommt denn wahre Inhaltsschwere nicht nachgewiesenermaßen mit weit weniger „Struktur" aus? Immerhin hat H. Heisig so erreicht, daß auch ich, obwohl nur mittelmäßig begabt, in kurzer Zeit und ohne große Mühe seine Meinung zur Kenntnis nehmen konnte.
Hätte er sich allerdings nicht an die allgemeinen Regeln gehalten, wäre seinem Leserbrief das Schicksal eines unstrukturierten Listings widerfahren: Kurz anlesen, schaudern und dann ab in den Papierkorb.

H. P. Sandner,
8078 Eichstätt

Spaghetti spezial

Meistens schreibt man nur Leserbriefe, wenn es was zu mekkern gibt. Ich möchte mal eine Ausnahme machen. Der Brief „GOTO und Spaghetti" von Jürgen Heisig in mc 12/1987 auf Seite 8 nimmt mit pikanter Treffsicherheit ein Thema auf die Schippe, das in manchen Fachzeitschriften pro Heft mindestens einmal vorkommen „muß".
Herrn Jürgen Heisig kann man höchstens noch vorwerfen, daß der Satz „Wenn sich Hobbyprogrammierer immer nach dem gerichtet hätten, was Profis mitunter von sich geben..." eigentlich anders herum lauten müßte: Erfahrungsgemäß sind es nämlich just Hobby-Programmierer und Informatik-Lehrer (beides Personenkreise, die mit Software kein Geld verdienen müssen), die Programme propagieren, welche zahllose Unterprogramme je genau einmal aufrufen, und ihren Opfern das dann als guten Programmierstil einbleuen wollen.
Wer hingegen Software verkauft, muß sich der Tatsache bewußt sein, daß es die Anwender in keiner Weise interessiert, wie hübsch und wohlproportioniert der Source-Code aussieht, sondern nur, wie effizient der Objektcode mit CPU-Zeit und Speicherplatz umgeht oder wie gut Fehler abgefangen werden. Überraschenderweise stürzen genau die Programme, die als Musterbeispiele für guten Stil deklariert werden, ins Betriebssystem ab, wenn nur der Drucker nicht eingeschaltet oder eine Laufwerks-Klappe offen ist.
Aus dem wirklichen Leben: Auf einer Pressekonferenz vor rund zwei Jahren rühmte sich Micropro, das neue Textprogramm „Easy" ganz in der zukunftsweisenden Programmiersprache Modula geschrieben zu haben. Die anwesenden Journalisten erkannten dies wohl sofort als wirklichen Fortschritt gegenüber dem Spaghetti-Code der Assembler-Freaks – bis sie wenig später in Testberichten schrieben, daß auch ein 80286-AT dafür eigentlich wohl noch viel zu langsam sei ...

Herwig Feichtinger,
Shamrock Software GmbH,
8000 München

Spaghetti

Bravo! Herr Heisig spricht mir aus der Seele. Strukturiert Programmieren: ja. Fanatismus dabei: nein! Manchmal ist nichts klarer als ein GOTO, alles andere sogar gekünstelt. Könner können auch mit GOTO umgehen.

Rudolf G. Mühlfellner,
8078 Eichstätt

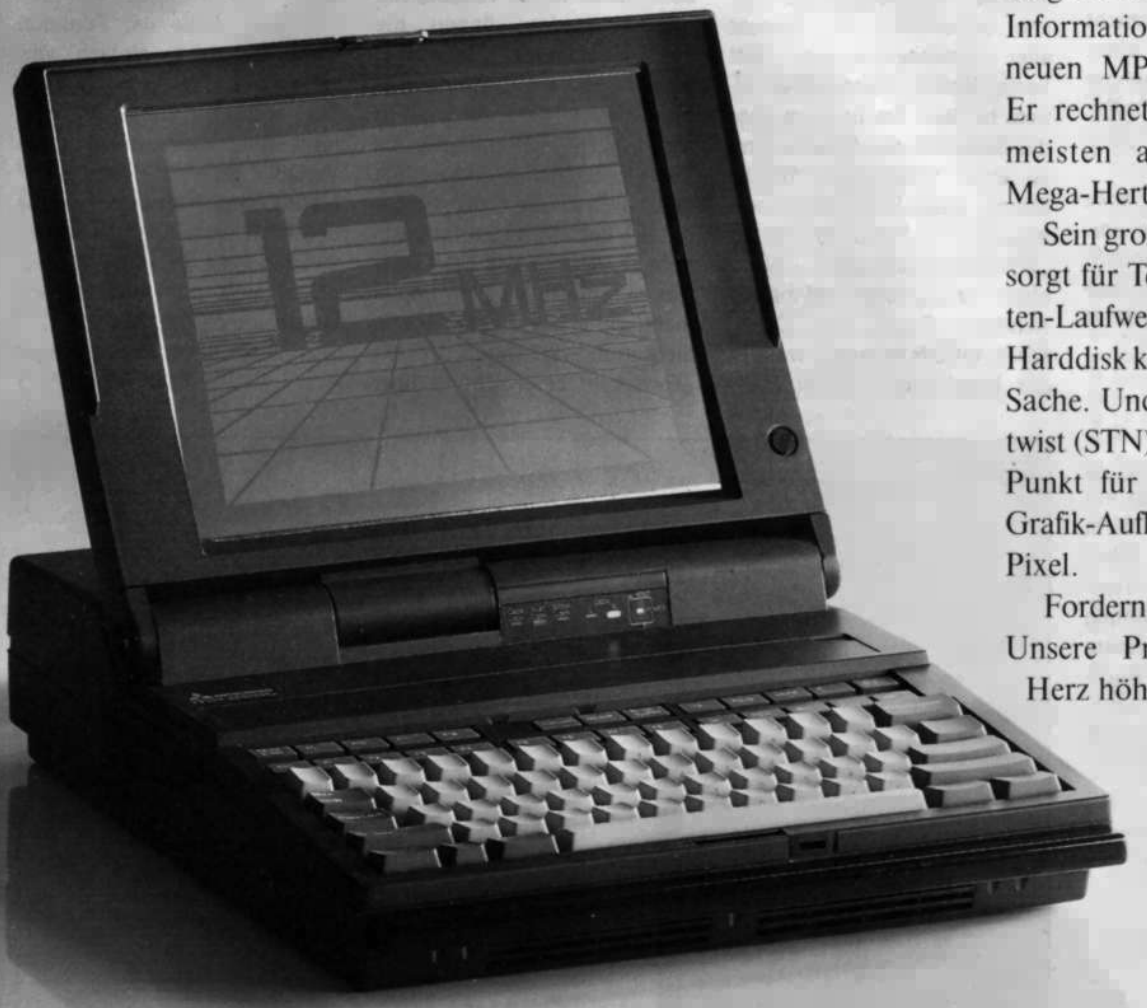
Aus New York

Zunächst muß ich gestehen, daß ich nach Lesen Ihres Editorials genauso platt war wie Sie in der Redaktion, zumal ich mich gerade begeistert mit dem Konzept Ihres Modular-AT angefreundet habe. Mir sind Einzelheiten des Hochfrequenzgerätes nicht bekannt, doch die offenbare Rechtmäßigkeit einer Betriebsgenehmigungspflicht für den Modular-AT wirft bei näherer Betrachtung etliche Fragen auf, die im Prinzip fast jeden Heimcomputerbesitzer betreffen. Ich möchte im Folgenden einige Punkte ansprechen, die mir in diesem Zusammenhang bedeutsam erscheinen.

Zwar ist die Modularität dem MC Modular-AT im Namen mitgegeben worden, doch ist ja wohl jeder PC-ähnliche Rechner vom Aufbau her modular, denn schließlich kann man fast nach Belieben Laufwerke ein- und ausbauen und auch die (freien) Steckplätze haben ja einen Sinn. Die Frage ist also: was genau muß von der Bundespost zum Betrieb genehmigt werden? Ist es etwa nur das gute alte Motherboard, auf dem der Quarz tickt? Das ist natürlich für sich genommen kein Gerät. Nimmt man Chassis und Netzteil hinzu, hat man ein Ding, das zumindest aussieht wie ein Gerät und auch etwas tut, wenn man es anschließt – wenn auch nichts Sinnvolles. Ein betriebsfähiger Rechner ist es allerdings noch nicht, wie wir alle wissen, obwohl selbst ein solcher Torso wohl unter das besage Gesetz fallen würde. Wo hört die Platine auf und wo fängt das Gerät an?

Andererseits: Offenbar besitzen also betriebsfertige Rechner, die auf dem deutschen Markt angeboten werden, eine Betriebsgenehmigung der Bundespost (sie sollten es jedenfalls). Was ist nun aber, wenn der high-tech liebende Besitzer eines solchen Gerätes – die Steckplätze nutzend – andere Platinen einsetzt oder austauscht (etwa gar einen anderen Prozessor mit eigenem Quarz) ? Wenn es keine separate Betriebsgenehmigung für die jeweiligen Platinen gibt, müßte nach meiner Auffassung eigentlich die ursprüngliche Genehmigung zum Betrieb erlöschen, oder nicht? Bei konsequenter Weiterverfolgung dieser Gedanken ergeben sich ungeahnte Aspekte, die wohl jeden Computerbesitzer letzlich betreffen. Ich möchte Sie bitten, diesem Problem doch einmal auf den Grund gehen. Sie sollten mit Ihren redaktionellen Mitteln die Möglichkeit haben, etwas Licht in dieses Dunkel zu bringen. Ich meine auch , daß ein

UM ERFOLGREICH ZU ÜBERZEUGEN, BRAUCHT MAN HEUTE NICHT NUR VERSTAND, SONDERN AUCH VIEL HERTZ.



Setzen Sie Ihren Verstand fürs Wesentliche ein. Und überlassen Sie in Verhandlungen die Kalkulations- und Informations-Arbeit unserem neuen MP 286 AT-Laptop. Er rechnet schneller als die meisten anderen. Mit 12 Mega-Hertz.

Sein großer Arbeitsspeicher sorgt für Tempo. Die Disketten-Laufwerke und die 20-MB-Harddisk kommen schnell zur Sache. Und das große Supertwist (STN) Display überzeugt Punkt für Punkt. Mit einer Grafik-Auflösung von 640x400 Pixel.

Fordern Sie Unterlagen an. Unsere Preisliste wird Ihr Herz höher schlagen lassen.

Im Bild MP 286 L:
12 MHz, RAM 640 KB bis 2,6 MB, 3 1/2"/720 KB Floppy-, 20 MB Hard-Disk (Option).

Ferner lieferbar:
MP 286 Desktop, 12 MHz (0-Wait), RAM 640 KB bis 8,5 MB, 6 Slots, 1,2 MB Floppy-, 20 oder 40 MB Hard-Disk.

MP 386 Desktop, 16 MHz (0-Wait), RAM 1 bis 10 MB, 1,2 MB Floppy-, 40 bis 170 MB Hard-Disk (Option), Raum für insgesamt 3 Laufwerke.

MITSUBISHI ELECTRIC
COMPUTER / PERIPHERALS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE GMBH, Gothaer Straße 8, D-4030 Ratingen, Tel. (0 21 02) 486-313
München: Tel. (0 89) 91 90 06 · Mailand: Tel. (9) 63 60 11 · Paris: Tel. (1) 47 52 96 75 · Stockholm: Tel. (8) 96 04 60
DISTRIBUTOREN: HAKO AG, Burgstraße 23-25, D-4630 Bochum 6, Tel. (0 23 27) 303-0 · PUSCH GmbH, Maudacherstraße 28, D-6700 Ludwigshafen, Tel. (06 21) 57 65 66
A.C.T. KERN, Austraße 20, D-7730 VS-Schwer..ingen, Tel. (0 77 20) 70 71 · I.T.V. Computer GmbH, Arabellastraße 30, D-8000 München 81, Tel. (0 89) 910 10 15
SYDEC B.V., Amersfoortse Straat 70 D, NL-3769 ZG Soesterberg, Tel. (0031) 3463 7221 · DATACOMP AG, Silbernstraße 10, CH-8953 Dietikon, Tel. (1) 7405540
REICHOLF & REICHOLF, Tandelmarktgasse 5a, A-1025 Wien, Tel. (222) 332410

BRIEFE

Betrag Ihrer Redaktion zu diesem Thema für viele (alle?) mc-Leser von Interesse wäre.

PS.: Ich möchte nicht versäumen zu bemerken, daß ich mc für eine der besten Mikrocomputer-Zeitschriften auf dem deutschen Markt halte. Übrigens bin ich Leser (und Abonnent) von mc seit Anbeginn.
PS-2: (nicht zu verwechseln mit PS/2): Beim Blick auf meine Armbanduhr kommt mir ein verwegener Gedanke. Braucht man etwa zum Betrieb einer Quarzuhr auch eine Genehmigung? *Dr. Wolfgang Drube, New York 10598*

Anmerkung der Red.: Danke für die gute Meinung über uns. In Bezug auf die Armbanduhr und den mc-modular-AT bleiben wir am Ball, die Rechtslage ist verworren.

Btx und Mupid

Antwort auf den Leserbrief in mc 12/1987: Mupid 1 ist ein Btx-Decoder der Prestel-Norm (Großbritannien) und daher nicht CEPT-fähig. Reine Textseiten der CEPT-Norm können aber mit Mupid 1 auf einem Bildschirm mit CENELEC-Buchse angezeigt werden.
Die Steckerbelegung des 9poligen D-Submin.-Steckers ist

1 TxD (75 Baud)
2 DTR
3 DSR
4 RxD (1200 Baud)
7 +5V
8 Masse

Die Baudraten können intern umgestellt werden (bis 4800 Baud). Format: 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stopbit. Umfangreiche Informationen zu Mupid1 können Sie beim MUPID-COMPUTER-CLUB-AUSTRIA (MCCA) erhalten:

MCCA, Traungasse 12, A-1030 WIEN. Btx: (Österreich) Leitseite *2550#,
Btx-Nr. 912222064.

Peter Marscha A-1130 Wien

Forth

Den Artikel in Heft 11/87 „Fortschritte bei Forth" des Herrn Dr. Ganser habe ich mit großem Interesse gelesen. Das vorgestellte System ist als universeller Hardware-Kern für in Forth geschriebene Applikationen gedacht. In diesem Fall dient Forth also als Betriebssystemsprache vergleichbar einem komfortablen Makroassembler. Andererseits bietet Forth aber auch viele Möglichkeiten einer strukturierten Hochsprache – sofern man die Sprache beherrscht. 99 Prozent aller Erstbegegnungen mit Forth dürften allerdings zu einem heftigen Erschrecken über die Semantik der Sprache und zu einer schleunigen Abkehr führen. Denn Forth ist ein hervorragendes Beispiel einer „Write-Only-Language". Nach einer wirren, aber wohl logisch richtigen Folge von DUPs, ROTs, OVERs et cetera weiß in der Regel nicht einmal mehr der Programmautor auf Anhieb, was eigentlich auf dem Stack passiert. Die Hauptsache ist das gegenüber einer „normalen" Hochsprache völlige Fehlen von frei benennbaren lokalen Variablen. Forth kennt standardmäßig nämlich nur auf einem Stack liegende Übergabeparameter und globale Variablen. Nach einer Untersuchung läßt sich die ohnehin schon kurze Programmentwicklungszeit – mit Forth im Vergleich zu Assembler – im Schnitt noch einmal etwa halbieren, wenn frei benennbare lokale Variable verwendet werden können, die durch geeignete Namensgebung zu fast selbstdokumentierendem Quell-Code führen. Ein hervorragendes Beispiel für die Vorteile lokaler Variablen bei modularen Programmen ist der Erfolg der Parameterphilosophie bei der Sprache Modula.
Der eleganteste Weg zur Implementierung von lokalen Variablen – und das wäre auch ein „Fortschritt bei Forth" – führt über die Verwendung von zwei Parameter-Stacks, die durch eine geeignete Prozessorstruktur unterstützt werden sollten. Der erste Stack dient zur Übernahme der Eingabeparameter bei Aufruf einer Funktion. Die Eingabeparameter stellen natürlich die Ausgabeparameter auf dem zweiten herkömmlichen Parameterstack der rufenden bzw. vorhergehenden Funktion dar. Bei dieser Struktur der Forth-Maschine wird der äußere Interpreter die Inhalte der lokalen Variablen auf dem ersten Stack lesen und schreiben können und nach Ende der Funktion diese Variablen einfach vergessen.
Ein weniger eleganter Weg führt über sogenannte Inline-Variable. Eine als Listing beigefügte Compiler-Erweiterung für den F.I.G.-Standard geht diesen zweiten Weg. Es wird ein kompakter und nur unwesentlich langsamerer Code erzeugt.

Dipl.-Ing A. Kochenburger 7500 Karlsruhe 1

```
0 variable <l#>  0 variable <v#>
0 variable <lt>  0 variable <dp>

: <dcl ?exec                          ( Beginn der VariablendeKlarationen )
0 <l#> ! 0 <v#> ! latest <lt> !
here <dp> ! 6 ; immediate

: locset
<dp> @ <l#> @ + , immediate
2 <l#> +! ;

: locget
@ compile lit , compile @ ;

: var ?exec dup 6 ?pairs              ( deKlariert Variable auf dem StacK )
<builds locset 2 <v#> +!
does> locget ; immediate

 : loc ?exec dup 6 ?pairs             ( deKlariert Hilfsvariable )
 <builds locset does> locget ;
 immediate

 : let ?comp dup 7 ?pairs             ( Wertzuweisung an Hilfsvariable )
 -2 allot compile ! ; immediate

 : >vars do i ! 2 +loop ;             ( holt Variablen vom StacK )

 : <def ?exec 6 ?pairs 7              ( Beginn der neuen Wortdefinition )
 [compile] : <v#> @ -dup
 if <dp> @ + compile lit , <dp> @
    compile lit , compile >vars
 endif ; immediate

 : >> [compile] ; 7 ?pairs            ( Ende der neuen Wortdefinition )
 latest <dp> @ <l#> @ + dup >r
 here latest - cmove r latest -
 dp +! r> current @ ! <lt> @
 latest pfa lfa ! ; immediate

 ;s

 Konstruktionsbeispiel :
 ----------------------

 <DCL VAR FAKTOR1 VAR FAKTOR2
      LOC PRODUKT
 <DEF LEERE_RECHNUNG                  ( F1 F2 --- )
 FAKTOR1 FAKTOR2 * PRODUKT LET >>
```

Ein einfaches Programm in Forth

KWEM COMPUTER GmbH

ZENTRALE
Florenz-Sartorius-Str. 2
3400 Göttingen
☎ 05 51 / 6 20 47-49
Ⓣx 965 202
Fax 05 51 / 6 20 40

NIEDERLASSUNG ESSEN
Abteistr. 10
4300 Essen-Werden
☎ 02 01 / 49 19 79

Neu

Erweiterungen für XT

- 2. Laufwerk 245,00 DM
- 14" TTL Monitor (bernstein), 22 MHz, 265,00 DM
- 20 MB Festplatte incl. Contr. 755,00 DM
- Speichererweiterung auf 640 KB 140,00 DM
- Tastatur m. separatem Nummern- und Cursoblock (101 Tasten) 49,00 DM

10 MHz Turbo-XT

- Gehäuse in AT-Ausführung mit Reset- und Schlüsselschalter
- LED-Anzeige für Power und Festplatte
- 8088-2 CPU, (8087 Option)
- 150 W Netzteil
- 640 KB Mainboard (256 KB RAM best.)
- Turbogeschwindigkeit 4,77/10 MHz
- 360 KB Floppy-Laufwerk (Made in Japan)
- Mono-Grafikkarte (Hercules)
- Multi I/O Karte: 2 × RS 232 (1×best.), 1 × par. Printer, Gameport, Clock, Kalender
- DIN-Tastatur 84 Tasten
- Betriebssystem DOS 3.1
- Deutsches Handbuch

935,00 DM*

12 MHz Turbo-XT

Norton 4.4

wie 10 MHz Turbo-XT jedoch
- V20 CPU ● Taktgeber 4,77/12 MHz

1.033,00 DM*

16 MHz 386 AT

- 80386 CPU – 16 MHz ● 512 KB RAM
- 1,2 MB Floppy Laufwerk
- Serielle/parallele Schnittstelle
- Mono-Grafik/Printer-Karte (Hercules)
- Batteriegepufferte/r Uhr/Kalender
- Erweiterte DIN-Tastatur
- Betriebssystem DOS 3.1
- Deutsches Handbuch

5.795,00 DM*

10 MHz Profi-AT

Norton 10.3

- Gehäuse wie IBM AT, ausbaufähig für alle Plattenlaufwerke, Slimline und hohe Bauart, z.B. 40-100 MB
- Schlüsselschalter für Tastatur
- Taktfrequenzschalter ● Reset-Taste
- LED-Betriebs-, Turbo- und Festplattenanzeiger
- CPU 80286 (80287 Option)
- umschaltbar 6/10 MHz
- Mainboard aufrüstbar auf 1 MB
- 8 Slots (6 AT+2 XT) ● 512 KB RAM best.
- 1 x 1,2 MB Diskettenlaufwerk
- Mono-Grafik/Printer-Karte (Hercules)
- Batteriegep. Uhr/Kalender
- Parallele Schnittstelle
- 200 Watt Netzteil ● DIN Tastatur 84 Tasten
- 14" TTL Monitor (Bernstein oder grün) Aufpreis 265,00 DM
- Aufpreis für Tastatur mit separatem Nummern- u. Cursorblock 49,00 DM
- Speichererweiterung auf 640 KB 67,00 DM auf 1 MB 155,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 1,2 MB 325,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 360 KB 279,00 DM
- Aufpreis f. serielle Schnittstelle 59,00 DM
- Aufpreis für AT I/O-Karte (Gameport, Printerport, 2 serielle Ports) 155,00 DM
- Aufpreis f. 20/40 MB Festplatte m. Controller 955,00 DM/1.444,00 DM
- Betriebssystem DOS 3.1
- Deutsches Handbuch

1.795,00 DM*

12 MHz Profi-AT

Norton 13.3

wie 10 MHZ Profi-AT jedoch
- Taktgeber 6/12 MHz

1.855,00 DM*

12 MHz Kompakt-AT

Norton 13.3

- Gehäuse für 3 Slimline Laufwerke oder 2 FDD + 1 HDD mit Schlüssel-, Reset- und Turboschalter. Gehäusehöhe ausreichend für alle Standard-AT-Karten
- CPU 80286 (80287 Option)
- umschaltbar 6/12 MHz
- Mainboard aufrüstbar auf 1 MB
- 8 Slots (6 AT + 2 XT)
- 512 KB RAM bestückt
- 1 x 1,2 MB Diskettenlaufwerk
- Mono-Grafik/Printer-Karte (Hercules)
- Batteriegepufferte Uhr/Kalender
- Parallele Schnittstelle
- 200 Watt Netzteil ● DIN Tastatur 84 Tasten
- 14" TTL Monitor (Bernstein oder grün) Aufpreis 265,00 DM
- Aufpreis für Tastatur mit separatem Nummern- u. Cursorblock 49,00 DM
- Speichererweiterung auf 640 KB 67,00 DM auf 1 MB 155,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 1,2 MB 325,00 DM
- Aufpreis f. 2. Laufw. 360 KB 299,00 DM
- Aufpreis f. serielle Schnittstelle 59,00 DM
- Aufpreis für AT I/O-Karte (Gameport, Printerport, 2 serielle Ports) 155,00 DM
- Aufpreis f. 20/40 MB Festplatte m. Controller 955,00 DM/1.444,00 DM
- Betriebssystem DOS 3.1
- Deutsches Handbuch

1.795,00 DM*

PAKETPREISE

P1 Turbo-XT 12 MHz
wie beschrieben + 14 Zoll TTL Monitor
+ erweiterte Tastatur (101 Tasten)

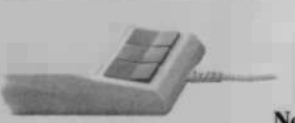
1.329,00 DM

P2 Kompakt-AT 12 MHz
wie beschrieben + 14 Zoll TTL Monitor
+ erweiterte Tastatur (101 Tasten)
+ serielle Schnittstelle

2.115,00 DM

Alle Geräte sind nach den gültigen Bestimmungen der Bundespost funkentstört.

* Preise ohne Monitor, jedoch mit Tastatur (84 Tasten). Aufpreis für erweiterte Multifunktionstastatur: DM 49,00 DM



Genius GM-6 Maus für IBM Microsoft-Kompatibel

95,00 DM

Neu! GM-6 Plus 155,00 DM

EGA-Set

EGA Monitor und Super EGA Karte

Emuliert jeden Standardgrafikmodus (Hercules, EGA, CGA etc.) bis zu 640 × 480 Punkten

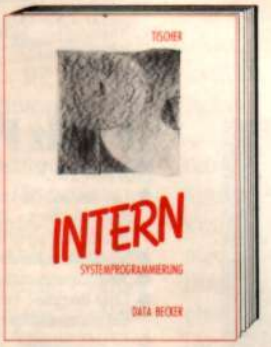
1.345,00 DM

• 1 Jahr Garantie • Technische Betreuung • Eigener Reparatur-Service •

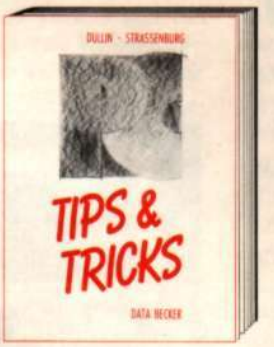
Einige N
die sich sehen

1. Die Standardwerke zum PC

DATA BECKER Bücher setzen Standards – auch bei den Personal-Computern. Ob Einsteiger oder Könner, hier findet jeder das Richtige. Immer brandaktuell. Zum Beispiel: die Neuauflage vom großen Buch zu MS-DOS/PC-DOS. Ein echtes Anwenderhandbuch mit ausführlichen Erläuterungen zu den verschiedenen DOS-Versionen – auch zur neuesten Version 3.3!



PC-Intern – Systemprogrammierung
767 Seiten, DM 69,–



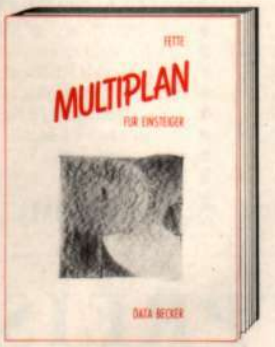
PC Tips & Tricks
Hardcover
ca. 395 Seiten, DM 49,–

MS-DOS für Einsteiger
ca. 220 Seiten, DM 29,–
erscheint ca. 12/87

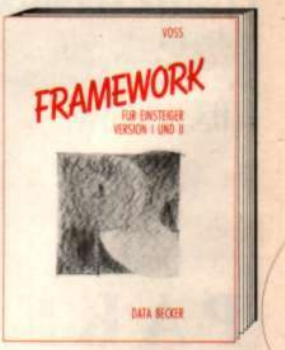
2. Die Bücher zu Ihrer Software

Bei allem Komfort, leistungsfähige Software-Pakete haben einen entscheidenden Nachteil: das Handbuch. Nur selten findet man hier eine ausführliche, problemorientierte Einführung. Wie soll da der Einsteiger all die Möglichkeiten, die ihm geboten werden, Schritt für Schritt erkennen und für seine Anwendungen nutzen? Mit einem Griff zu den DATA BECKER Büchern. Systematisch und anhand zahlreicher, praktischer Beispiele lernt er hier sein Programm kennen.

dBase III Plus für Einsteiger
205 Seiten, DM 49,–



Multiplan für Einsteiger
Hardcover
ca. 250 Seiten, DM 49,–
erscheint ca. 1/88



Framework für Einsteiger
Hardcover
326 Seiten, DM 49,–

3. Die Amiga Fachliteratur

Die Amiga rollt, und DATA BECKER ist von Anfang an dabei. Mittlerweile können wir dem Amiga-Anwender eine beachtliche Buchpalette anbieten. Jetzt auch: Amiga Intern. Getrost kann man nun auf das vierbändige, amerikanische Nachschlagewerk verzichten, denn im Amiga Intern finden Sie alles zu diesem Rechner. Und vor allem: Alle Informationen sind auf dem aktuellsten Stand.

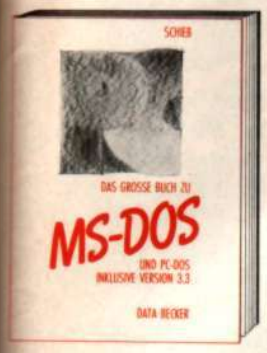
Amiga Intern
Hardcover
639 Seiten, DM 69,–

Amiga 3-D-Grafikprogrammierung
Hardcover
283 Seiten, inkl. Diskette, DM 59,–

Amiga – Der Film
Hardcover
ca. 400 Seiten, DM 49,–
erscheint ca. 11/87

DATA BECKER
Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 31 00 10

euheiten, lassen können:



Das große Buch zu MS-DOS/PC-DOS
Hardcover
427 Seiten, DM 49,–

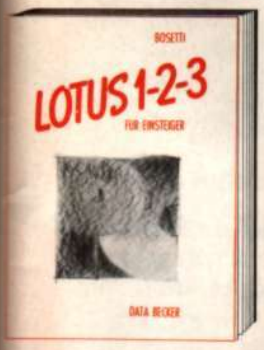
4. Die DATA BECKER Führer

Kompakte Informationsquellen, die den Anwender bei seiner Arbeit mit dem Computer nicht allein lassen. Auf einem Blick findet er alle wichtigen Kommandos und Befehle. Schnell und zuverlässig. Für die tägliche Arbeit am Rechner einfach unentbehrlich.

DATA BECKER Führer zu MS-DOS
194 Seiten, DM 24,80
Aktueller geht's nicht: Alle MS-DOS-Versionen inkl. der aktuellen DOS-Version 3.3!

DATA BECKER Führer zu Lotus 1–2–3
ca. 200 Seiten, DM 29,80
erscheint ca. 12/87

DATA BECKER Führer zu Open Access
ca. 200 Seiten, DM 29,80
erscheint ca. 12/87



Lotus 1–2–3 für Einsteiger
Hardcover
ca. 250 Seiten, DM 49,–
erscheint ca. 12/87

5. Die ST-Bibliothek

Ob frischgebackener ST-Besitzer oder ambitionierter 68000er-Programmierer – wenn Sie Ihren ATARI ST effizient und professionell einsetzen wollen, brauchen Sie hochkarätige Informationen von kompetenten Autoren. Informationen, die Sie in der „ST-Bibliothek" von DATA BECKER" finden können.

Das große Buch zu MEGA ST
ca. 350 Seiten, DM 69,–
erscheint ca. 1/88

Das große Buch zu 1st Word Plus
ca. 300 Seiten, inkl. Diskette,
DM 59,–
erscheint ca. 12/87

Das Aufsteigerbuch
320 Seiten, DM 39,–

6. Das große Buch der Computer-Viren

Gefahren und Schutz – kaum einer hat sich so intensiv mit dem Thema Computer-Viren beschäftigt wie Ralf Burger. In diesem Buch gibt er sein ganzes Wissen weiter. Detailliert und umfassend beschreibt er die faszinierend schreckliche Welt der Computer-Viren. Mit Programmlistings von Demonstrations-Virenprogrammen und zahlreichen Beispielen möglicher Manipulationen durch Viren. Aufbau und Wirkung, Gefahren und Schutzmöglichkeiten – es bleibt Ihnen nichts verborgen.

Das große Buch der Computer-Viren
363 Seiten, DM 49,–

COUPON

An: DATA BECKER · Merowingerstr. 30
4000 Düsseldorf
Bitte senden Sie mir:

_____

_____

zzgl. DM 5,– Versandkosten
unabhängig von der bestellten Stückzahl
☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei

_____

Name

_____

Straße

_____

Ort

mc 1/88

Im Zeichen von OS/2 – Comdex '87

In der ersten Novemberwoche stand Las Vegas, die Stadt der Glücksspieler, ganz im Zeichen der Comdex, der weltgrößten Microcomputer-Messe. Allerorten wurde auf die Messe, die etwa 90 000 Besucher aus aller Welt anlockte, und die dort zu sehenden Neuheiten hingewiesen. Sogar der – leider nur an zwei Tagen – strahlend blaue Himmel mußte für Werbezwecke herhalten. Viele Aussteller, allen voran IBM, machten auf sich und ihre Produkte aufmerksam.

Die IBM ließ zum Beispiel von fünf Düsenflugzeugen „Thanks for a million" an das Firmament schreiben, womit Big Blue sich für den fast unglaublich scheinenden Absatz von 1 Millionen Rechnern der neuen PS/2-Familie bedankte. Diese Rechner, das dafür angekündigte Betriebssystem OS/2 und einige interessante Produkte aus dem Bereich Peripherie waren dann auch die Schwerpunkte der Messe.

Unter „ferner liefen" landeten mit Apple, Commodore und Atari Unternehmen, die hierzulande eine sehr viel größere Bedeutung haben als in den Vereinigten Staaten. Dort zählt aber scheinbar nur all das, was mit MS-DOS oder OS/2 zu tun hat. Was aber z. B. Atari zeigte bzw. ankündigte, rief sehr großes Interesse hervor.

Denn bei den Neuvorstellungen lief Atari allen anderen eindeutig den Rang ab. Neben einer kompletten PC-Linie vom 8088 bis zum 80386 gab es ein Transputer-Board für den Atari ST, das lang erwartete CD-ROM, ein Multitasking-Betriebssystem und viele gute Programme für die ST-Serie zu sehen. Auf dem Stand von Commodore zeigte man einen High-Performance Video Graphics Enhancer (für 600 Dollar von Microway) für den Amiga, der 704 × 470 Pixel flimmerfrei auf Multisync- oder Multiscan-Monitoren darstellen kann. Etwas für Umsteiger ist der C-64-Emulator von Southern Technologies aus Dallas für alle Amiga-Modelle, der 70 Dollar kosten soll.

Apple pflasterte eine große Wand mit Steckkarten für die Rechner Mac II und Mac SE voll.

1 Million IBM PS/2

Sehr zufrieden zeigte sich IBM mit dem Verlauf der Markteinführung der PS/2-Serie. In nur sieben Monaten konnte IBM über eine Million der PS/2-Rechner ausliefern, zu denen es ab Anfang Dezember 1987 auch das langersehnte Betriebssystem OS/2 gibt. Die jetzt fertige Version ist die OS/2 Standard Edition 1.0 (325 Dollar), die in etwa einem Jahr durch die endgültige Version 1.1 ersetzt werden soll. Mit der Version 1.0 können mehrere Programme gleichzeitig und unabhängig voneinander auf einem Rechner laufen. Die grafische Bedieneroberfläche Presentation Manager, die zur OS/2-Version 1.1 dazugehört, wurde zwar auch gezeigt, ist aber noch nicht für die Auslieferung vorgesehen. Wer sich jetzt die Version 1.0 zulegt, soll im Oktober 1988 die Version 1.1 inklusive Presentation Manager kostenlos bekommen.

Was OS/2 für den Anwender bedeutet, wurde auf dem Messestand mit einer eindrucksvollen Video-Demonstration gezeigt. Am Ende des etwa zehnminütigen Filmes fragte man sich unwillkürlich, wie man mit einem Computer, der nur ein Programm zur Zeit verarbeitet, überhaupt in einer modernen Büroumgebung sinnvoll arbeiten kann.

Neben der Standard-Version von OS/2 wurde die Extended-Version (795 Dollar) gezeigt, die eine relationale Datenbank und ein Kommunikationsmodul enthält. Bereits im Juli 1988 soll diese Version erhältlich sein.

Mit dem auf Unix basierenden Betriebssystem AIX PS/2 (Advanced Interactive Executive) für das Modell PS/2-80 machte IBM deutlich, daß es sich nicht nur auf das eigene Betriebssystem stützt. AIX PS/2 ist multiuser-/multitaskingfähig und hat eine virtuelle Speicherverwaltung für bis zu 16 Anwender, die gleichzeitig mit dem System arbeiten können. Dieses Betriebssystem ist zu einem Preis von etwa 600 Dollar für den September 1988 angekündigt worden.

Angaben von IBM zufolge arbeiten bereits über 50 führende Software-Häuser an OS/2-Applikationen. IBM bietet bereits jetzt diverse Programmiersprachen an, die unter OS/2 laufen und wahlweise MS-DOS 3.3- oder OS/2-Code erzeugen.

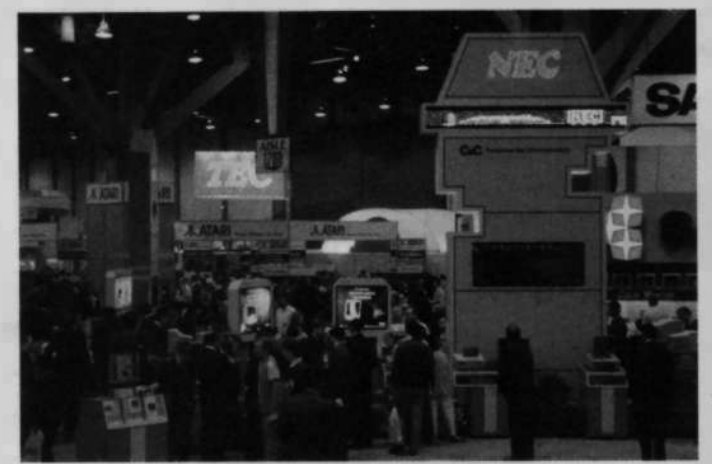
Intel zeigte auf der Comdex das Above Board 2, das für die Modelle IBM PS/2 50 und 60 gedacht ist und auf einer Steckkarte 2 MByte RAM enthält. Die Karte entspricht voll den Spezifikationen nach LIM EMS 4.0 (Lotus/Intel/Microsoft Expanded Memory Specification) und ist voll kompatibel zu OS/2. Für den Sommer 1988 wurde ein Above Board mit 8 MByte RAM angekündigt. Mit 512 KByte RAM bestückt kostet das Above Board 2 etwa 650 Dollar.

80386 – was denn sonst

Wer heutzutage die Frage nach dem Prozessor mit den rosigsten Zukunftsaussichten stellt, wird zweifelsohne bei den meisten Herstellern die Antwort „Der 80386 – was denn sonst" bekommen. Nicht weniger als 40 Hersteller zeigten auf der Comdex ihre 80386-Systeme oder kündigten sie für die nächste Zeit an. Neben Atari und Commodore bringen jetzt auch Unisys, Grid, Tandon, Compaq, AST, Samsung und Kaypro, um nur einige zu nennen, neue Systeme mit diesem Prozessor auf den Markt. Welche dieser Computer dann tatsächlich in Deutschland zu haben sein werden, wird frühestens die CeBit im Frühjahr in Hannover zeigen. Vorher dürfte sowieso kaum ein Hersteller seine Produkte marktreif bekommen.

Mit dem Paragon 386E stellte Mitac, einer der größten Her-

Wer preiswerte Computer zu verkaufen hat, darf in Amerika auch offen zeigen, wo er sparen mußte



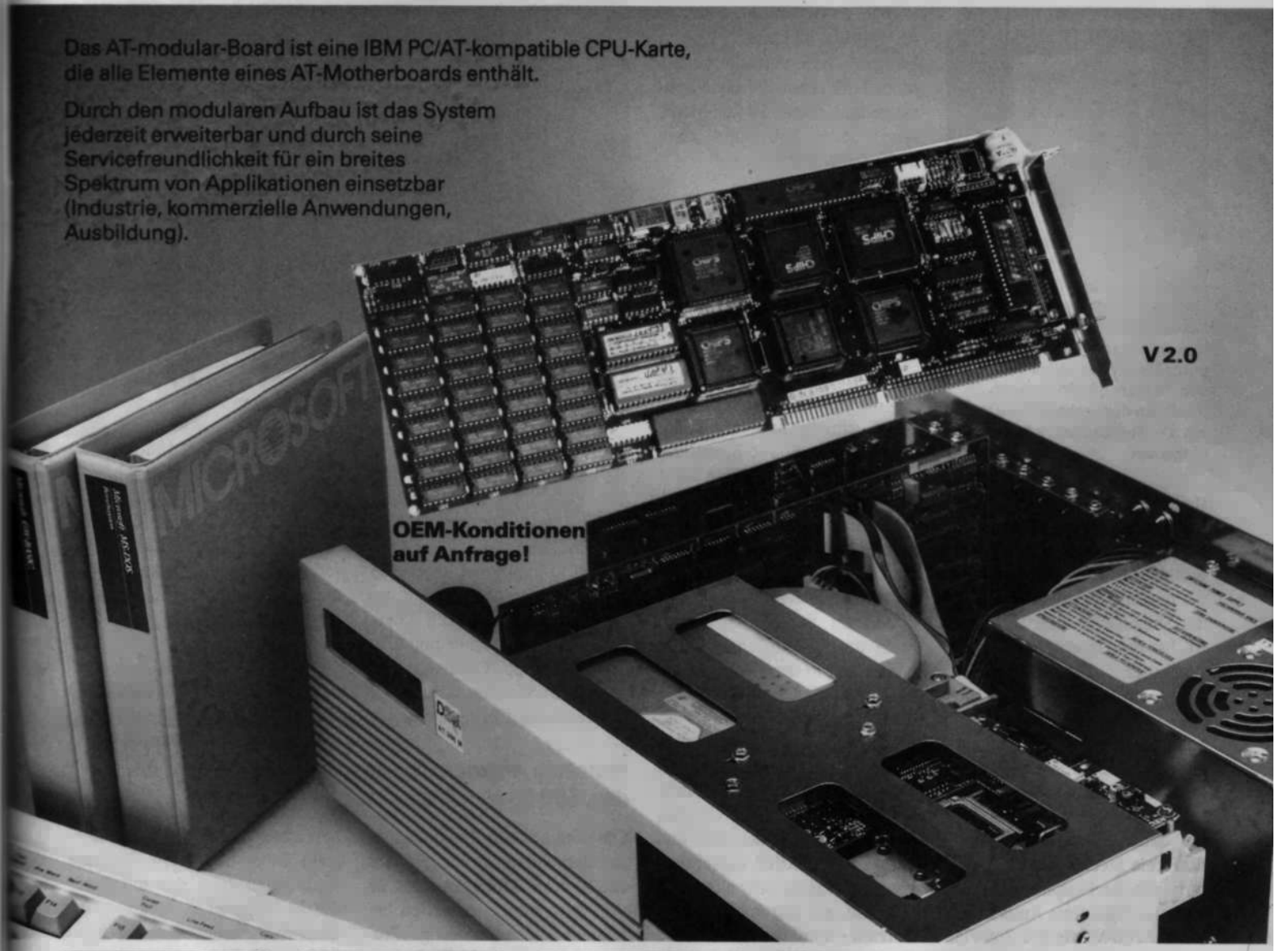
Dicht an dicht präsentierten die Unternehmen auf der Comdex in Las Vegas in der ersten Novemberwoche ihre Neuvorstellungen

DER INDUSTRIESTANDARD

DSM-modular-AT

Das AT-modular-Board ist eine IBM PC/AT-kompatible CPU-Karte, die alle Elemente eines AT-Motherboards enthält.

Durch den modularen Aufbau ist das System jederzeit erweiterbar und durch seine Servicefreundlichkeit für ein breites Spektrum von Applikationen einsetzbar (Industrie, kommerzielle Anwendungen, Ausbildung).



❶ AT-modular-Board V 2.0
auf 1 MB RAM ausbaubar, mit 512 KB Speicherbausteinen bestückt, 7 Kanal DMA, 16 Interrupt-Ebenen, 3 programmierbare Timer, 1 Realtime-Clock, CMOS-RAM, bis 64 KB ROM, Keyboard-Controller, 10 MHz, 0-Wait! Neuer CHIPS-TECHNOLOGY-Satz und mit Standard-Speicherbausteinen bestückbar. Inkl. Handbuch
Best.-Nr. M0102, 100 ns RAMs **DM 1098,–**
Best.-Nr. M0100, 120 ns RAMs **DM 998,–**

❷ Bus-Platine
mit insgesamt 8 Steckplätzen, davon 6 AT-Slots sowie 2 XT-Slots
Best.-Nr. M0103 **DM 98,–**

❸ Festplatten-Floppy-Controller
Verwaltet bis zu 4 Laufwerke, 2 Floppy-Laufwerke (360 KB / 1.2 MB) und 2 Hard-Disk-Laufwerke. Optional 2 zusätzliche Floppy-Laufwerke
Best.-Nr. M0129 **DM 398,–**

❹ Monochrom-Grafik-Karte
HERCULES™-kompatibel, mit parallelem Druckeranschluß
Best.-Nr. M0107 **DM 148,–**

❺ EGA-Standard-Grafik-Karten
EGA 640 × 350, 640 × 200, 320 × 200, CGA, MDA, 16/64 Farben
Best.-Nr. M0108 **DM 398,–**
SUPER-EGA Level 3 640 × 480, 640 × 350, 640 × 200, 320 × 200, 16/64 Farben
Best.-Nr. M0110 **DM 748,–**
SUPER-EGA Level 4 640 × 528, 640 × 480, 640 × 350, 640 × 200, 320 × 200, 16/64 Farben
Best.-Nr. M0109 **DM 798,–**
SUPER-EGA Level 5 800 × 600, 640 × 480, 640 × 350, 640 × 200, 320 × 200, 16/64 Farben
Best.-Nr. M0111 **DM 850,–**

* Technische Änderungen vorbehalten

❻ RAM-Karten
2 MB Lotus/Intel Above-Board (0 KB), AT-RAM-Erweiterungs-Platine
Best.-Nr. M0112 **DM 398,–**
bestückt mit 2 MB RAM
Best.-Nr. M0113 **DM 998,–**
3 MB Multifunktionskarte (0 KB)
AT-RAM-Erweiterungs-Platine mit paralleler und serieller Schnittstelle
Best.-Nr. M0114 **DM 398,–**
bestückt mit 3 MB RAM
Best.-Nr. M0115 **DM 1298,–**

❼ Gehäuse
a) mit Befestigungsmaterial
Best.-Nr. M0121 **DM 159,–**
b) stabilere Ausführung, mit Befestigungsmat.
Best.-Nr. M0122 **DM 198,–**

❽ Netzteil
200 W kurzschlußfest incl. Netzkabel
Best.-Nr. M0128 **DM 238,–**

❾ Tastatur
MF-2-kompatibel, 102 Tasten
Best.-Nr. M0126 **DM 298,–**

❿ 3½" 1.44 MB Floppy-Disk-Laufwerk
IBM-PS/2-kompatibel (2 MB unform.)
Best.-Nr. M0104 **DM 398,–**

⓫ 3½" 1.2 MB Floppy-Disk-Laufwerk
IBM-AT-kompatibel (1.6 MB unform.)
Hersteller: TEAC / NEC
Best.-Nr. M0105 **DM 298,–**

⓬ 5¼" 1.2 MB Floppy-Disk-Laufwerk
IBM-AT-kompatibel (1.6 MB unform.)
Hersteller: TEAC / NEC
Best.-Nr. M0106 **DM 298,–**

⓭ Festplatten-Laufwerke
a) 20 MB Seagate (85 ms)
Best.-Nr. M0123 **DM 598,–**
b) 40 MB Seagate (40 ms)
Best.-Nr. M0124 **DM 1150,–**
c) 80 MB Seagate (28 ms)
Best.-Nr. M0125 **DM 3150,–**

⓮ Coprozessoren
80287 (6 MHz)
Best.-Nr. M0116 **DM 428,–**
80287-8 (8 MHz), für AT-modular
Best.-Nr. M0117 **DM 598,–**
80287-10 (10 MHz)*
Best.-Nr. M0118 **DM 740,–**

⓯ Monitore
14" Monitor mit Schwenkfuß
a) grün
Best.-Nr. M0134 **DM 325,–**
b) bernstein
Best.-Nr. M0135 **DM 329,–**
c) **EGA-Farb-Monitor**
Auflösung bis 640 × 350 Punkte
Best.-Nr. M0136 **DM 998,–**
d) **EIZO-Farb-Monitor**
Auflösung bis 820×620 Punkte für den Betrieb aller EGA-Karten, TTL-Eingang, umschaltbar auf ANALOG-Eingang
Best.-Nr. M0137 **DM 1850,–**

⓰ Betriebssystem
MS-DOS 3.2 deutsch mit GW-BASIC und deutschen Handbüchern
Best.-Nr. M0120 **DM 298,–**

⓱ Zubehör
a) Handbuch AT-modular-Computer im praktischen Kunststoffordner
Best.-Nr. M0130 **DM 29,–**
b) Kabelsatz (2 × Floppy und 2 × Hard-Disk) incl. Schrauben für Laufwerke
Best.-Nr. M0131 **DM 49,–**

⓲ Ergänzende Literatur
MS-DOS Benutzerhandbuch (VIEWEG-Verlag)
Best.-Nr. M0132 **DM 78,–**
IBM PC AT
Rechner der nächsten Generation (McGraw-Hill-Verlag)
Best.-Nr. M0133 **DM 48,–**

⓳ AT-modular-Kit 1
bestehend aus Modul-Nr. 1, 2, 3, 4, 7b, 8, 9, 12, 17a, 17b
Best.-Nr. M0201 **DM 2698,–**

⓴ AT-modular-Kit 2
bestehend aus Modul-Nr. 1, 2, 3, 4, 7b, 8, 9, 12, 13a, 15a/b, 17a, 17b
Best.-Nr. M0202 **DM 3650,–**

㉑ AT-modular-Fertiggerät
wie Pos. 20, zusätzlich MSDOS 3.2 und GW-Basic komplett aufgebaut und geprüft (48 Stunden Burn-In), 1 Jahr Garantie
Best.-Nr. M0203 **DM 3998,–**

Bei den hier aufgeführten Karten handelt es sich um qualitativ hochwertige Module, die auch in herkömmlichen IBM- oder IBM-kompatiblen Systemen einsetzbar sind. Auf alle Produkte ½ Jahr Garantie!

IBM ist eingetragenes Warenzeichen von der IBM Corp.

Fordern Sie unsere ausführlichen Listen (PC-News und PC-Software-News mit über 500 Programmen) an!

Händleranfragen erwünscht. (Bitte mit Händlernachweis)

DSM
Digital Service GmbH

Zentrale: Landwehrstr. 37 · 8000 München 2
Filiale: Schillerstr. 17 · 8000 München 2

Unsere Hotline für Sie ☎ 089-596916
Telex 523545 dsm d · Fax 089/598261

DSM ComputerSysteme
Ein Unternehmensbereich der DSM *Digital* Service GmbH

Der größte taiwanesische Computer-Hersteller Mitac zeigte den 20 MHz 80386 Paragon 386E. An der rechten Seite ist ein 3½-Zoll-Laufwerk hochkant eingebaut

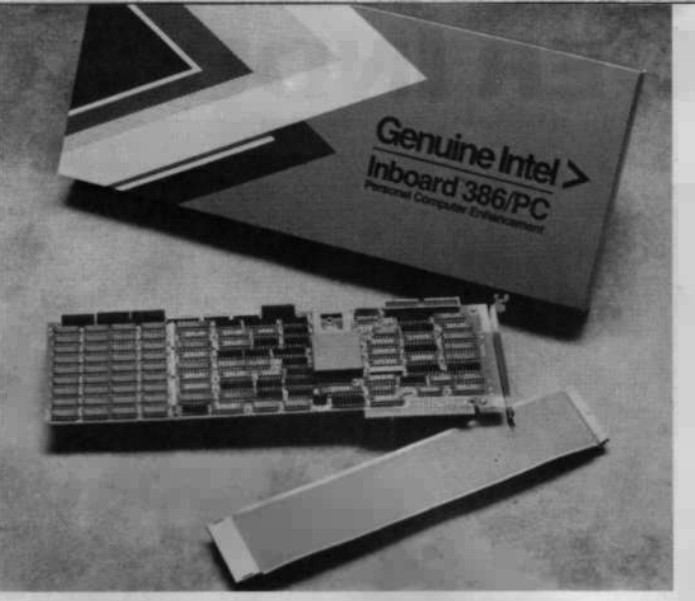
steller (20 000 PCs im Monat) aus Taiwan, einen sehr kleinen 80386er vor, der mit 20 MHz getaktet wird. Auf einer Fläche, die nur unwesentlich größer als die Standfläche eines Monitors ist, hat das Unternehmen einen Computer zusammengestellt, der sowohl 5¼-Zoll- als auch 3½-Zoll-Disketten-Laufwerke beherbergt. Die Hauptplatine enthält 2 MByte RAM, zwei serielle und eine parallele Schnittstelle, den Floppy-Controller und eine Echtzeit-Uhr sowie fünf freie Steckplätze für Erweiterungen. An Festplatten hat der Anwender die freie Auswahl bis hin zur 100-MByte-3½-Zoll-Platte. Auch bei Video-Controllern besteht eine große Auswahl. Mitac bietet einen selbstentworfenen VGA-kompatiblen Controller für etwa 400 Dollar an.

Ab Februar möchte Mitac den Paragon 386E vertreiben. Das Modell mit einer 40-MByte-Festplatte und einem 14-Zoll-Multisync-Monitor soll dann etwa 6500 Dollar kosten.

Mit 80386-Karte wird der PC 10mal schneller

Damit nicht jeder, der in den Genuß der 80386-Leistung kommen möchte, gleich einen neuen Rechner kaufen muß, bietet Intel jetzt für etwa 1000 Dollar das Inboard 386/PC an. Bis zu 10mal schneller sollen die 8088-PCs mit dem 80386-Board, das serienmäßig mit 1 MByte RAM geliefert wird, werden. Die Steckkarte soll im Januar 1988 lieferbar sein und wurde speziell für 8088-PC/XT entwickelt. Sie ist nicht mit der Karte für den 80286 zu vergleichen, deren Preis um 25 Prozent gesenkt wurde und in der 1-MByte-Konfiguration jetzt bei 1900 Dollar liegt. Mit welchen 8088-PCs das Inboard 386/PC nun tatsächlich einwandfrei funktioniert ist nicht genau zu sagen. Von Intel wurden IBM PC/XT, Compaq Portable bzw. Portable Plus und der Tandy 1200HD namentlich genannt. Nur bei sehr alten IBM PCs soll ein leistungsstärkeres Netzteil erforderlich sein.

Das Inboard 386/PC hat keine Schalter und wird über einen Adapter mit dem 8088-Sockel verbunden. Ein 80387 kann auf die Erweiterungskarte gesteckt



Nur 1000 Dollar kostet das Intel Inboard 386/PC, das mit 1 MByte RAM bestückt ist. Neben dem 80386 sorgen Disk- und Video-Cache für wesentlich schnellere Programmausführungen

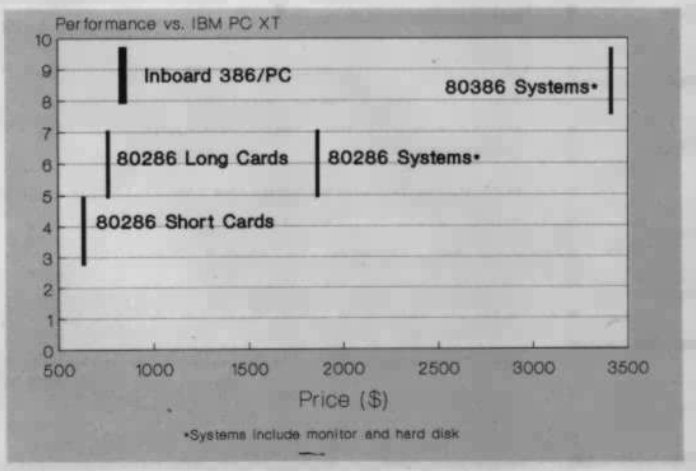
werden. Mit zwei Programmen, die mit der Karte geliefert werden, kann man die Geschwindigkeit von Bildschirmausgaben und Festplatten-Aktivitäten optimieren. Dabei setzt Intel von dem 1-MByte-RAM, der auf der Karte installiert ist, 128 KByte als Bildschirmspeicher und 256 KByte als Floppy-Cache ein. Für noch mehr Speicher steht ein 2-MByte-Modul zur Verfügung.

Motorola entwickelt den 68040

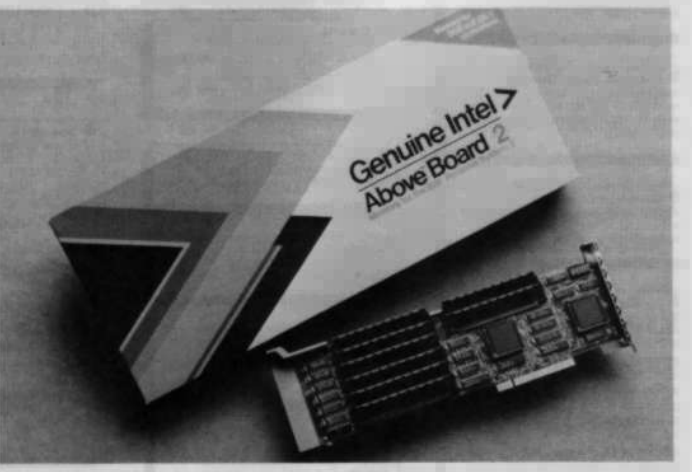
Von dem größten Konkurrenten auf der Prozessor-Ebene, dem 68030 von Motorola, gibt es aber auch einiges neues zu berichten. Das erste fertige Produkt mit diesem 32-Bit-Prozessor, das XVME 140-Board, kommt von Motorola selbst. Das etwa 5000 Dollar teuere VME-bus-Board ist mit einem 68030, dem Co-Prozessor 68882 und 256 KByte statischem RAM ausgestattet und wird mit 20 MHz getaktet. Der Betrieb mit 25 MHz und sogar mit 33,3 MHz soll möglich sein. Als Leistungsmerkmal für dieses Board wurden 9976 Dhrystones bei 25 MHz genannt. Der 68882 soll die doppelte Leistungsfähigkeit des 68881 haben. Für den Sommer 1988 sind Multiuser-VME-bus-Rechner von Motorola angekündigt worden, die 6 MIPS ausführen können.

Am oberen Ende des Leistungsbereiches bewegt sich das System Zebra 8830 von General Automation Inc., das mit fünf 68030-CPUs 128 Anwender gleichzeitig arbeiten läßt (etwa 350 000 Dollar).

Wenn es auch noch keine konkreten Pläne bei den Computer-Herstellern geben sollte, großes Interesse an dem 68030 haben



Ein Vergleich zwischen Preis und Leistung macht deutlich, was die 80386-Karte von Intel für 8088-PCs bringt



Auf dieser Steckkarte für die IBM PS/2-Rechner Modell 50/60 sind 2 MByte RAM untergebracht, die der LIM EMS 4.0 entsprechen

FÜR ALLE, DIE DURCHBLICKEN.

HEAD XT

4,77 / 10 MHZ (Turbo) 640 KByte-RAM 2 x 360 KByte Drives 8 Steckplätze Multi I/O Karte (Parallele und serielle Schnittstelle, Uhr, Floppy-Controller, Game-Port) Monochrom-Grafik-Karte (Herkules kompatibel) 14" Flatscreen-Monitor (weiß oder amber) Deutsche Tastatur Deutsches Handbuch
HEAD-Preis DM 1.795,–

HEAD AT

6 / 10 MHZ umschaltbar 1 MByte-RAM Floppy-/Harddisk-Controller (FDD-HDD) 1,2 MByte / 360 KByte Disk 20 MByte Harddisk 8 Steckplätze Parallele und serielle Schnittstelle Uhr Monochrom-Grafik-Karte (Herkules kompatibel) 14" Flatscreen-Monitor (weiß oder amber) Deutsche Tastatur Deutsches Handbuch
HEAD-Preis DM 3.595,–
Option: 12 MHZ, 0 Waitstate, Landmark 15,9, Norton 15,3:
HEAD-Preis DM 5.375,–

HEAD 386

8 / 16 MHZ Intel SBC 386 Base-Board 512 KByte-RAM FDD-HDD Controller 1,2 MByte / 360 KByte Disk Drive 40 MByte Harddisk 8 Steckplätze, davon zwei 32-Bit-Slots Parallele und serielle Schnittstelle Uhr Monochrom-Grafik-Karte (Herkules kompatibel) Flatscreen-Monitor Deutsche Tastatur
HEAD-Preis DM 6.995,–
Als LCD Portable Version mit 2 MB-RAM:
HEAD-Preis DM 8.730,–

HEAD-Hits

30 MByte Harddisk mit Kabel und RLL-Controller DM 785,– MAXTOR 85-MByte unformatiert, 28 ms, DM 2.370,– 3,5"-Floppy mit 5 1/4" Einbaurahmen DM 350,– 20 MB Streamer Subsystem mit Controller, Gehäuse und Cartridge DM 1.350,– Kyocera Laserdrucker F 1000 DM 5.395,–

HEAD-Service

Software: Beratung und Verkauf Trainingsseminare für Anfänger und Fortgeschrittene in unseren Räumen 24-Stunden-Reparatur-Service

HEAD
COMPUTER

Head Computer GmbH
Rosenstraße 1, 4000 Düsseldorf 30
Telefon 02 11 - 49 26 56

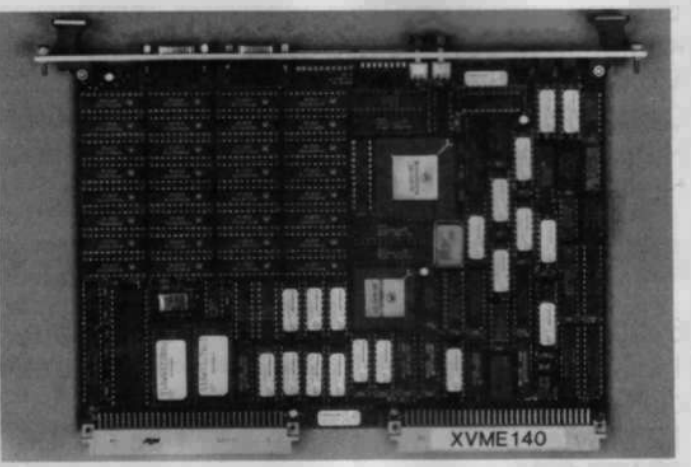
viele. Besonders Apple, Atari, NCR, Sun und Unisys zeigen sich interessiert.
Vom 68030, der die doppelte Leistung des 68020 erreicht, gibt es jetzt die 16 MHz- (400 Dollar), 20 MHz- (550 Dollar das Stück) und 25 MHz-Versionen. Der Prozessor 68040 befindet sich nach Angaben von Motorola bereits in der Entwicklung.
John Sculley, Präsident von Apple, sagte, daß er es für ein großes Mißverständnis halte, den 68030 als Motorolas Antwort auf den 80386 zu verstehen. Seiner Meinung nach ist der 68020 das Gegenstück zu Intels Paradepferd. Apple werde, so Sculley weiter, bis zum Ende 1988 auf den 68020 setzen und dann den 68030 in die Systeme integrieren. Bei Atari hieß es, man wolle den 68020 überspringen und gleich ein 68030-System entwickeln.

Atari mit kompletter PC-Linie

Auf dem amerikanischen Markt hat Atari mit der ST-Serie trotz des im Frühjahr auf der CeBit in Hannover von Jack Tramiel angekündigten „Krieges" kaum eine Bedeutung erlangt. Trotzdem ließ es sich das Unternehmen nicht nehmen, alle Neuheiten auf der Comdex in Amerika vorzustellen, obwohl nur wenige Tage zuvor auf der Systems in München sicher auch ein dankbares und interessiertes Publikum gewesen wäre. Atari ist nun einmal ein amerikanisches Unternehmen. Vom Atari ST sollen weltweit 500 000 Stück verkauft worden sein, wobei Deutschland mit weit über 100 000 Stück deutlich an der Spitze liegt.
Für den Atari ST gab es zahlreiche neue Produkte zu sehen, die wir an anderer Stelle in dieser Ausgabe ausführlich besprechen.
Zu dem bereits auf der CeBit in Hannover vorgestellten PC1 mit 8088-CPU gesellten sich in Las Vegas jetzt der PC2 – ebenfalls mit 8088-CPU – und der PC4, der mit seiner 80286-CPU AT-kompatibel ist. Für den PC1 mit 512 KByte RAM verlangt Atari nur 800 Dollar, der PC2 soll unter 1000 Dollar und der PC4 unter 2000 Dollar kosten.
Sowohl der PC2 als auch der PC4 werden mit EGA-Video-Controller geliefert. Vom PC4, der auch CGA und Hercules emulieren kann, soll es eine VGA-Version geben. Im PC2 stehen fünf PC/XT-, im PC4 vier AT-Steckplätze für Erweiterungen offen.
Der PC2 wird mit 4,77 MHz oder mit 8 MHz getaktet. Serienmäßig sind bei diesem Modell eine serielle, eine parallele und eine Maus-Schnittstelle sowie eine batteriegepufferte Echtzeit-Uhr. Neben 512 KByte Hauptspeicher hat der PC2 256 KByte Video-RAM eingebaut. An Disketten-Laufwerken hat man die frei Auswahl zwischen 3½- und 5¼-Zoll-Laufwerken und Festplatten. Auch externe Laufwerke kann man anschließen.
Beim PC4 kann man die Taktfrequenz des 80286 von 8 MHz auf 12 MHz (ohne Wartezyklen) umschalten. Die Ausstattung entspricht weitgehend der des PC2. Der Festplatten-Controller erlaubt Angaben von Atari zufolge Transferraten von 400 KByte in der Sekunde.
Mit 700 KByte in der Sekunde ist der Festplatten-Controller des ebenfalls auf der Comdex vorgestellte 80386-PC von Atari noch etwas schneller. Dieser Computer soll mit 16 MHz und mit 20 MHz getaktet werden und einen 64 KByte umfassenden Cache enthalten. Nach Angaben von Atari erreicht der 80386-PC einen Norton-SI-Faktor von etwa 23. Auch dieses Modell kann wie der PC4 mit einem VGA-Controller ausgerüstet werden.
Preise für dieses Modell und Lieferzeiten, geschweige denn für den deutschen Markt, waren noch nicht zu erfragen. Der Wunsch, so schnell wie möglich auszuliefern, wurde zwar geäußert, aber damit steht Atari nicht alleine da. Realistisch ist wohl der Spätsommer 1988.

Am dritten Messetag meldeten viele Aussteller „Land unter". Viele Messebesucher nahmen es gelassen und gingen barfuß weiter

Da Atari in Amerika mit der ST-Serie wenig erfolgreich ist, stellte das Unternehmen eine PC-Linie vor. Hier ist der PC2 zu sehen



XVME 140 heißt das erste marktreife Produkt, das die CPU 68030 von Motorola einsetzt. Bald werden aber weitere Unternehmen wie z. B. Apple und Atari Computer mit diesem Prozessor vorstellen

Mit dem PC4 gibt es jetzt auch von Atari einen AT-Kompatiblen

WUSSTEN SIE SCHON, WIE AUS RELATIVER THEORIE DIE ABSOLUTE PRAXIS WIRD?

Relativ einfach.
Mit dem **OKI MICROLINE 393.**

Geschwindigkeitsangaben bei Druckern kommen oft über die Theorie nicht hinaus, mit anderen Worten: Geschwindigkeit ist relativ!

Beim **MICROLINE 393,** OKI's neuem 24-Nadel-Drucker, sind diese Geschwindigkeiten dagegen absolute Praxis:

— 450 Zeichen/Sekunde im Hochgeschwindigkeits-Modus
— 300 Zeichen/Sekunde im Schnelldruckmodus
— 150 Zeichen/Sekunde im Schönschrift-Modus
— 100 Zeichen/Sekunde in Briefqualität.

Aber nicht nur in punkto **Schnelligkeit** setzt der **MICROLINE 393** Maßstäbe. Auch **hohe ergonomische Anforderungen** wurden bei diesem High-Tech-Drucker in die Praxis umgesetzt. So lassen sich auf dem **komfortablen Bedienungsfeld** alle wichtigen Einstellungen wie Schrift-Qualität, Schreib-Dichte, Auswahl des Zeichensatzes usw. **einfach per Tastendruck verändern.**

Ein Höchstmaß an **Qualität, Flexibilität** und **Zuverlässigkeit** – das alles bietet der neue **OKI MICROLINE 393.**

Worauf Sie sich verlassen können. **Absolut!**

Wenn Sie mehr über den neuen High-Tech-Drucker von OKI erfahren wollen, schicken Sie uns den Coupon oder fragen Sie beim guten Fachhandel einfach nach dem „Absoluten" von OKI.

COUPON MC31F

Schicken Sie mir/uns mehr Informationen über:

Matrix-Drucker:

☐ **MICROLINE 182**
9 Nadeln, 120 Zeichen/Sek.

☐ **MICROLINE 192/193 Elite**
9 Nadeln, 240 Zeichen/Sek.

☐ **MICROLINE 292/293 Elite**
18 Nadeln/300 Zeichen/Sek. (auch als Farbdrucker)

☐ **MICROLINE 294**
18 Nadeln/400 Zeichen/Sek. (auch als Farbdrucker)

☐ **MICROLINE 393**
24 Nadeln/450 Zeichen/Sek. (auch als Farbdrucker)

☐ **PACEMARK 2410**
9 Nadeln/350 Zeichen/Sek. (Bis zu 6 Nutzen)

Laserdrucker:

☐ **LASERLINE 6 PLUS**
6 Seiten/Minute

Emulationen:
HP-LaserJet-Plus
IBM Graphics Printer
Diablo 630
Qume Sprint 11

OKI
COMPUTERDRUCKER

OKIDATA GmbH · Abt.: 31F · Hansaallee 187 · 4000 Düsseldorf 11
Telefon 02 11-5 97 94-0 · Telex 8 587 218 · Telefax 02 11-59 33 45 · Btx * 222 333 #

Das Angebot an alle mc-Leser:

Jetzt programmieren Sie Ihren IBM PC oder Kompatiblen schnell – komfortabel – erfolgreich

...in Turbo-Pascal

Dieses Nachschlagewerk bietet Ihnen

■ **einen Programmier-Intensivkurs in Turbo-Pascal:**

■ **hundertprozentig lauffähige Musterlösungen:**
Die im Grundwerk enthaltenen Programme können Sie sofort einsetzen. Sie erhalten u. a.
kommerzielle Programme aus der Finanzmathematik (Restschuldentwicklung), einen Full-Screen-Editor, **mathematische Programme:** z. B. zur Auflösung linearer Gleichungssysteme und Eigenwertbestimmung, **Grafikprogramme:** u. a. zur digitalen Bildverarbeitung, **Systemprogramme:** z. B. zur Rechnerkopplung, **Bausteinprogramme** zum Ansteuern von Schnittstellenbausteinen.

■ **unentbehrliche Tips, Tricks und Utilities** wie Utilities für Aufrufe an das MS-DOS, Bildschirmausgaberoutinen, Maskengenerator, Turbo Inliner, ein System zur Eingabe über Bildschirmmasken, Austester von Turbo-Pascal-Programmen, Routinen zur Diskettenverwaltung sowie Schnittstellenprogramme, z. B. zur Umwandlung von WordStar-Daten für Turbo-Pascal;

■ **anspruchsvolle Turbo-Tools,** z. B.
– den Grafiktreiber TURBOGRAF für die Hercules-Karte
– eine komplette Funktionssammlung für Businessgrafik
– den Turbo-Pascal-Assembler SIGMASM zur automatischen Einbindung von Assembler-Routinen

■ **komplette Modulbibliotheken,** z. B. für eine komfortable Benutzeroberfläche mit Menügeneratoren, Texteditor ...

■ **den preisgünstigen Diskettenservice**

■ **Ergänzungsausgaben zum Grundwerk** mit neuen Programmen, aktuellen Tips und Informationen.

Fritz Jobst
Musterprogramme, Utilities und Modulbibliotheken für raffinierte Lösungen in Turbo-Pascal
und Weiterentwicklungen

Fordern Sie noch heute an:

Musterprogramme, Utilities und Modulbibliotheken für raffinierte Lösungen in Turbo-Pascal

stabiler Ringbuchordner, DIN A 4, ca. 480 Seiten,
Bestell-Nr. 2500, Preis: DM 92,–
Alle 2–3 Monate erhalten Sie Ergänzungsausgaben zum Grundwerk mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig (Abbestellung jederzeit möglich).

...in C

Dieses Nachschlagewerk bietet Ihnen:

■ **das Know-how zur Softwareerstellung in C:** Anhand von Syntaxdiagrammen und Beispielen lernen Sie das C-System detailliert kennen. Ein Schwerpunkt liegt auf den speziellen Compileroptionen von **Microsoft-** und **Turbo-C.** Bei Ihrer Programmentwicklung helfen Ihnen u. a. Kurse zu Grafik und Dateiverwaltung sowie der Praxisteil „Softwareengineering";

■ **Utilities zur hardwarenahen Programmierung:** MS-DOS-Schnittstellenroutinen zum Einbinden von Betriebssystemaufrufen, RAM-Sortierroutinen, Zugriff des ROM-BIOS auf die serielle Schnittstelle, Interruptserviceroutine ...

■ **komplette Anwender- und Funktionsbibliotheken zu Technik** (Meßwerterfassung, -verarbeitung, statistische Funktionen für Regressions-, Faktorenanalyse), **Wirtschaft/Verwaltung** (schnelles Indexverwaltungssystem, Full-screen-Editor TURBOSCRIPT) sowie Bausteine für eine **Datei-Ein-/Ausgabe-** und eine **Grafikbibliothek.**

■ **den „Desktop-Menü-Conductor",** eine komfortable Benutzerschnittstelle mit Pull-down-Menüs und ausgefeilter Windowtechnik;

■ **Add-on-Lösungen zu WordStar, dBase und Lotus 1-2-3,** mit denen Sie sich z. B. Ihre Programme für Artikel-, Lagerverwaltung und Gehaltsabrechnung maßschneidern;

■ **den zusätzlichen Diskettenservice;**

■ **Ergänzungsausgaben zum Grundwerk** mit Erweiterungen Ihrer Anwender- und Funktionsbibliotheken, Betriebssystem- und Assemblerroutinen sowie neuen Tools und Utilities.

Erfolgreiches Programmieren mit komfortablen Musterlösungen in C
unter besonderer Berücksichtigung von Microsoft C, Lattice C und Turbo C

Fordern Sie noch heute an:

Erfolgreiches Programmieren mit komfortablen Musterlösungen in C

unter besonderer Berücksichtigung von Microsoft C, Lattice C und Turbo C
stabiler Ringbuchordner, DIN A 4, Grundwerk ca. 400 Seiten,
Bestell-Nr. 3600, Preis: DM 92,– (erscheint ca. 1. Quartal 1988).
Alle 2–3 Monate erhalten Sie Ergänzungsausgaben zum Grundwerk mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig (Abbestellung jederzeit möglich).

Erst prüfen, dann kaufen:
Sehen Sie sich jedes Werk in Ruhe zu Hause an. 10 Tage dürfen Sie Ihr Ansichtsexemplar unverbindlich prüfen.

Für Ihre Anforderung verwenden Sie bitte nebenstehende Bestellkarte.

INTEREST-VERLAG
Fachverlag für anspruchsvolle Freizeitgestaltung
Industriestraße 21
D-8901 Kissing
Tel. 08233/23900

GRAF® computer

mc - modular - AT

Der mc-modular-AT

Modulares, offenes Rechner-System: 100 % IBM-AT-kompatibel. Sehr schnell: 10 MHz, NORTON 9,8. CPU-Karte nicht auf Motherboard, sondern auf Steckbaugruppe – daher zukunftssicher!
Festplatten-Floppy-Controller für zwei Festplatten und zwei/drei Diskettenlaufwerke. Disk gemischt, 5¼" und 3½" möglich. Disk-Format PC, AT und PS/2-kompatibel. Unterstützung durch umfangreiche Dokumentation in der Fachzeitschrift „mc".

Unsere Garantie:
Auf unsere fertig aufgebauten Systeme (11163, 11078 und 11129) gewähren wir eine Garantie von einem Jahr. Diese Garantie beinhaltet eine Schwachstrom-Versicherung; somit sind auch Schäden durch Überspannung oder Beschädigung gedeckt (siehe Versicherungsbedingungen).

Alle Bauteile bis hin zur CPU-Baugruppe sind auch einzeln erhältlich.
Sonderprospekt (kostenlos) anfordern!
Alle Preise freibleibend incl. MWSt.
Änderungen vorbehalten. Abbildung unverbindlich.
IBM – Eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines.

HANNOVER MESSE
CeBIT'88
Welt-Centrum Büro · Information · Telekommunikation
16. – 23. MÄRZ 1988
HALLE 6 · F 21

Schulen: abzüglich 10 %
SCHULRABATT auf alle Preise!

Technische Daten:

100 % IBM-AT-kompatibel. Betriebssystem Microsoft 3.21. Takt: 10 MHz. CPU: 80286. FPU: Einbauplatz für 80287. Speicher 512K, erweiterbar auf 1 MByte. AWARD-BIOS mit Setup. Nutzt 640K-Speicher UND 384K RAM-Floppy. Hercules Graphik-Karte mit Druckerschnittstelle. Festplatten/Floppy Controller steuert zwei Festplatten und zwei/drei Disklaufwerke. Laufwerk: 5¼", 3½" möglich. LW-Kapaziät: 360K, 720K (PS/2!), 1.2 MB, 1.4 MB; Festplatten: 20 – 80 MB. Tastatur IBM MF-II-kompatibel, mit getrennten 10er- und Cursor-Block. Erweiterungen wie EGA, Streamer, Schnittstellen, 40 MB-Platte, Netzwerke auf Anfrage.
Hochauflösende HERCULES-Graphik-Baugruppe mit 720 x 348 Auflösung s/w.

Lieferformen:

Der Bauteile-Satz
Enthält alle zum Aufbau des Systems benötigten Elemente: CPU-Karte, Festplatten-Floppy-Controller, Graphik-Karte, Netzteil, Gehäuse, Bus, Tastatur, ein Diskettenlaufwerk 5¼", 1.2 MB, Kabelmaterial und Zubehör, jedoch keinen Bildschirm. Alle Baugruppen fertig aufgebaut und geprüft. Zusammenbau nur mit Schraubendreher möglich. Umfangreiches Handbuch. Später leicht durch Einbau weiterer Laufwerke oder Festplatten erweiterbar.
Best.-Nr. 11076 **DM 2648,–**
Monitor dazu
Best.-Nr. 11013 **DM 325,–**

Das Schul-System
Entspricht dem Bauteile-Satz, jedoch mit Monitor, fertig aufgebaut und getestet sowie ein Jahr Vollgarantie und Schwachstrom-Versicherung. Ebenfalls leicht durch Einbau einer Festplatte (kann selbst durchgeführt werden) erweiterbar. Betriebssystem MS-DOS 3.2 mit im Lieferprogramm, komplett mit GW-BASIC-Interpreter. **Best.-Nr. 11163** **DM 3.900,–**

Das Lehrer-System
Entsrpricht dem Schul-System, jedoch mit bereits eingebauter (und formatierter) 20 MB-Festplatte SEAGATE. Natürlich mit Voll-Garantie.
Best.-Nr. 11078 **DM 4.498,–**

Das Profi-System
Entspricht dem Lehrer-System, ist jedoch statt der 20 MB-Festplatte mit einer sehr schnellen (28 ms!) SEAGATE 40 MB-Festplatte ausgerüstet. **Best.-Nr. 11129** **DM 4.998,–**

Alle Preise incl. MWSt.
EGA-Farbgraphik-Karten, 3½"-Laufwerke, Farbmonitore usw. auf Anfrage!

GRAF ELEKTRONIK SYSTEME GMBH
Magnusstraße 13 · Postfach 1610 · 8960 Kempten (Allgäu) · Telefon: (0831) 6211
Teletex: 831804 = GRAF · Telex: 17831804 = GRAF · Datentelefon: (0831) 69330

Filiale Hamburg:
Ehrenbergstraße 56
2000 Hamburg 50
Telefon (040) 388151

Filiale München:
Georgenstraße 61
8000 München 40
Telefon (089) 2715858

Apple sucht Partner

Apple versuchte sich vom allgemeinen Messetrubel etwas abzukapseln und belegte abseits der Haupthalle einen kleinen Raum in einem Seitengang. Hier trafen sich dann nur wirklich Interessierte – und solche an denen Apple interessiert ist. Gemeint sind die VARs (Value Added Resellers), für die auf der Comdex eine neue Strategie für 1988 vorgestellt wurde. Mit der Unterstützung der VARs möchte Apple besondere Nischen schließen, die das Unternehmen aus eigener Kraft heraus nicht abdecken kann. Daß dieses Konzept erfolgversprechend ist, machen zahlreiche Abschlüsse deutlich, die noch auf der Messe unterzeichnet wurden. Besondere Bereiche, die Apple mit Macintosh II und SE erreichen möchte sind: CAD/CAM, Desktop Publishing, Gesundheitswesen, Verwaltung und Ausbildung.

Mit der Automatix Inc. aus Massachusetts wurde z. B. ein VAR-Vertrag geschlossen, der den Einsatz eines Mac II in der computerisierten Fertigungs-Steuerung vorsieht.

Wer bei Apple VAR werden möchte, muß einige Voraussetzungen erfüllen. Der Bewerber muß eine spezielle Hard- oder Software für einen speziellen Markt zur gegebenen Mac-Umwelt entwickeln, die nicht über den Massenhandel vertrieben werden darf. Außerdem muß der Bewerber einen Umsatz von mindestens 250 000 Dollar im Jahr mit Apple-Produkten nachweisen können. Schließlich möchte Apple nichts mit dem Service des letzlich entstehenden Produktes zu tun haben – auch den Service muß der VAR in eigener Regie gewährleisten. Trotz dieser nicht einfach zu erfüllenden Bedingungen hat Apple bereits einige hundert VAR-Partner in den USA.

Für den Mac II unter dem Betriebssystem A/UX gibt es jetzt von Insignia aus San Franzisco einen MS-DOS-Emulator, der per Software einen PC nachbildet. Programme wie Lotus 1-2-3, Wordperfect und dBase II sollen unter SoftPC genauso laufen wie der legendäre Flugsimulator von Microsoft. Der Clou dabei ist, daß mehrere MS-DOS-Programme gleichzeitig auf dem Mac II laufen können.

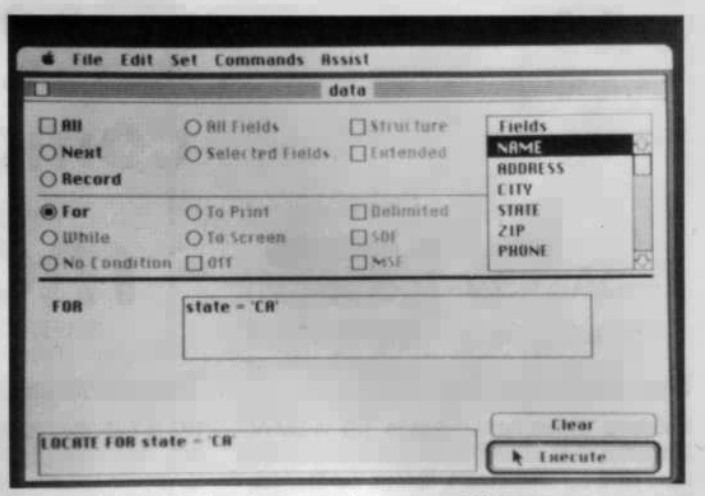
McMax heißt das dBase-kompatible Datenbankprogramm für den Macintosh von Nantucket aus Los Angeles. Das Unternehmen ist durch den dBase-Compiler Clipper, der über 60 000mal verkauft wurde, auch bei uns bekannt geworden. Wer schon auf einem PC mit dBase arbeitet, kann die Dateien unverändert über eine serielle Schnittstelle auf den Macintosh übernehmen und dort mit McMax weiter verarbeiten. Auch an der Bedienung ändert sich wenig, da die Kommandosprache die gleiche ist – nur laufen dBase-Applikationen auf dem Macintosh bis zu 10mal schneller ab. Macintosh-typische Elemente wie Pull-Down-Menüs und Dialog-Boxen werden natürlich von McMax eingesetzt. Die maximale Dateigröße wird mit 63 MByte angegeben. McMax kostet weniger als 300 Dollar und ist für den Imagewriter und den Laserwriter angepasst worden. Die neueste, weiter verbesserte Version von Clipper für MS-DOS-Computer kostet etwa 700 Dollar.

Sinclair ist wieder da

Cambridge Computer Ltd. (mit Sitz in Cambridge) heißt die neue Firma von Sir Clive Sinclair, die auf der Comdex einen interessanten Computer vorstellte.

Wie bei dem Firmengründer nicht anders zu erwarten, basiert der 500 Dollar teuere Laptop Z88 auf einem Z80. Das Betriebssytem heißt OZ und kann 4 MByte RAM adressieren. In der Grundversion stehen dem Anwender von den vorhandenen 32 KByte RAM etwa 20 KByte zur freien Verfügung. Der Z88 ist mit Textverarbeitung und Tabellenkalkulation im 128 KByte umfassenden ROM versehen und kann über RAM- und EPROM-Module bis auf jeweils 3 MByte erweitert werden.

Neben einer Uhr, einem Rechner und einem Kalender ist ein Basic-Interpreter mit integriertem Z80-Assembler serienmäßig. An den Anschluß eines PC oder eines Druckers über eine serielle Schnittstelle wurde natürlich auch gedacht. Auf dem PC werden, je nach Einstellung der Übertragungs-Software, direkt Wordstar- oder Lotus-Dateien erzeugt. Als Anzeigeeinheit dient dem Z88 ein LC-Display mit acht Zeilen zu 106 Zeichen, das über der englischen Schreibmaschinentastatur angebracht ist. Mit einem Batteriesatz ist der Z88, der bei SCI in Schottland gefertigt wird, über 20 Stunden zu betreiben.



dBase auf dem Macintosh gibt es jetzt auch. Mit McMax kann man MS-DOS-Dateien und Programme auf den Macintosh übernehmen

Lange Zeit hat man nichts von ihm gehört, doch plötzlich ist er wieder da – Sir Clive Sinclair, der hier stolz seinen neuesten Z80-Laptop zeigt

Bernoulli-Box im 5¼-Zoll-Format

Die Bernoulli-Box von Iomega gibt es bereits seit 1983 und damit fast genauso lange, wie es Festplatten für PCs gibt. Der Vorteil der Bernoulli-Box gegenüber Festplatten ist, daß der Datenträger (20 MByte) so leicht wie eine Diskette gewechselt werden kann und daß die Schreib-/Leseköpfe weiter als bei einer Festplatte über dem Speichermedium auf einem Luftpolster schweben. Dadurch können die empfindlichen Köpfe nicht beschädigt werden. Bislang aber war die erforderliche Box teuer und etwa genauso groß wie ein PC, da die Datenträger im 8-Zoll-Format angeboten wurden. Trotzdem konnte Iomega über 250 000 Bernoulli-Systeme verkaufen. Jetzt zeigte das Unternehmen mit Sitz in Utah ein Bernoulli-System im 5¼-Zoll-Format, das sogar in ein PC-Gehäuse eingebaut werden kann und etwa 1300 Dollar kostet.

Ein 5¼-Zoll-Cartridge faßt 20 MByte. Wer in seinem PC eine Festplatte und die neue Bernoulli-Box einbaut, kann in nur drei Minuten eine komplette Kopie der Festplatte anfertigen. Als Alternative zum Kassetten-Backup mit Streamern ist es damit unschlagbar. Wer die Box nicht in seinen PC einbauen möchte, kann jetzt eine nur etwa 5 Zentimeter hohe externe Box anschließen. Hier gibt es eine Version mit einem (1600 Dollar) oder zwei Laufwerken (2500 Dollar). Auch an die PS/2-Com-

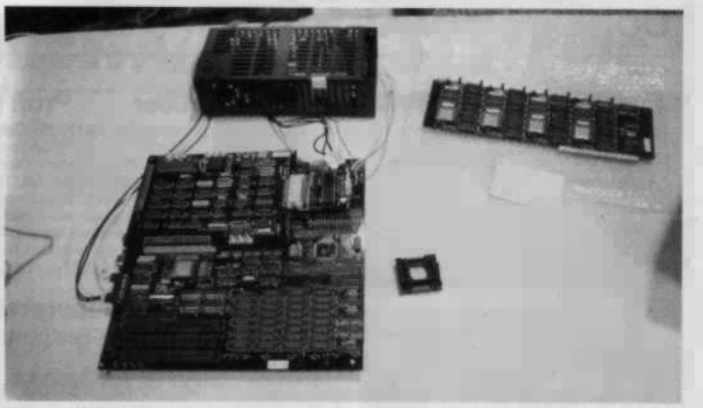
puter kann man diese Box anschließen.

Portable von Amstrad

Mit der Bezeichnung PPC 640 stellte Amstrad auf der Comdex einen interessanten MS-DOS-Portable vor, der ein 2400 Baud-Modem eingebaut hat. Für weniger als 1000 Dollar soll es den PPC 640 geben, der auf einer mit 8 MHz getakteten 8086-CPU basiert. Als Anzeige dient ein LC-Display in Supertwisted-Technik mit einer Auflösung von 640 x 200 Punkten. Den PPC 640 gibt es mit einem oder mit zwei 3½-Zoll-Floppy-Laufwerken. Für nur 800 Dollar gibt es eine Version mit 512 KByte RAM, aber ohne eingebautem Modem.
Ob und wann diese Computer auch in Deutschland zu haben sein werden ist noch unklar. Schneider zumindest, die bislang Hand in Hand mit Amstrad gingen, zeigte sich von der Vorstellung des Portable überrascht. Die Verbindung zu Amstrad bestehe nach Auskunft von Schneider aber weiterhin.

CD-ROM und Transputer für den Atari ST vorgestellt

Mit zahlreichen Neuvorstellungen und Ankündigungen machte Atari auf der Comdex auf sich aufmerksam. In der Tat zeigten viele Hersteller interessante Produkte auf dem Atari-Messestand, die einen staunen ließen. Vom CD-ROM über den Transputer bis zum Unix-ähnlichen Betriebssystem reichte die Palette der Neuheiten, die jeweils mit entsprechenden Programmen vorgeführt wurden. Aber auch für den Atari ST in unveränderter Form gibt es einige neue Programme.
Das für den deutschen Markt am ehesten verfügbare Produkt wird das CD-ROM sein, das noch in diesem Jahr unter einigen Weihnachtsbäumen liegen soll. Für unter 1000 DM soll es hierzulande, für 600 Dollar in den Vereinigten Staaten zu haben sein. Welche Software oder Applikation zu diesem Zeitpunkt verfügbar ist, steht noch nicht fest. Auf der Comdex wurde das CD-ROM mit einem umfangreichen Nachschlagewerk gezeigt. Gegenüber bislang bekannten CD-ROM-Laufwerken hat das CD-ROM von Atari doppelten Nutzen, denn außer als Massenspeicher für den Atari ST dient es als Abspielgerät für Musik-CDs. Angeschlossen wird es am DMA-Port des Atari ST, der Datentransferraten von 10 MBit in der Sekunde zuläßt. Auf einer CD-Scheibe lassen sich bis zu 540 MByte an Daten unterbringen – das entspricht zwischen 800 und 1500 Disketten. Wie die Verbindung zur Stereoanlage aussieht, ist noch nicht ganz klar – Lautsprecher oder Kopfhörer kann man direkt anschließen. Das CD-ROM-Laufwerk wird von vorne geladen und kann z. B. unter dem Monitor plaziert werden. Über eine zusätzlich erhältliche Fernbedienung ist das CD-ROM steuerbar.
Als ehrgeizigstes Projekt von Atari gilt derzeit der Transputer Abaq, der den Atari ST zur intelligenten Tastatur degradiert und mit phantastischen Leistungsdaten aufwartet. Auch dieses Produkt soll so schnell wie möglich in Deutschland – sprich Frühsommer 1988 – zu haben sein.



Die Leistung moderner Computer steigt und steigt – doch der Aufbau der Prototypen sieht meist wie auf diesem Bild aus, das den Transputer Abaq von Atari und eine Erweiterungskarte zeigt

Verglichen mit einem AT ist der Abaq 10mal schneller, verglichen mit einem 68020 mit mathematischem Co-Prozessor 5mal schneller. Im Abaq werden Transputer-Chips vom Typ T-800 eingesetzt, die eine Rechenleistung von 10 bis 12 MIPS erreichen. In dem vorgestellten Prototypen können maximal 13 Transputer-Chips gleichzeitig arbeiten. Im Daisy-Chain-Verfahren sind noch weitere Abaq-Transputer anschließbar. Durch das für Transputer typische parallele und gleichzeitige Arbeiten an einem Programm sind sie unglaublich schnell. Auf der Hauptplatine des Abaq befinden sich 4 MByte RAM Hauptspeicher und 1 MByte Dual-Ported-RAM als Video-Speicher. An den Ausgang des Video-Boards kann man RGB- und Multisync-Monitore an-

ELPROMA INTERFACES

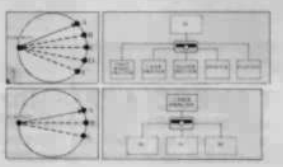
Ihr Lieferant für:
- Intelligente Datenschalter
- Multiplexer
- Druckerpuffer
- Manuelle Datenschalter
- EDV-Kabel

WEFA
Importeur for Germany

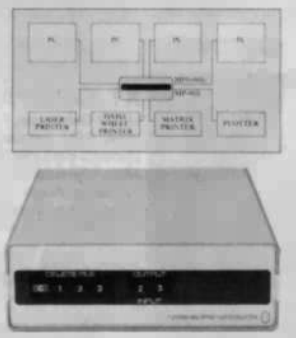
WEFA-Vertriebs-GmbH, Herzogstandstr. 9, 8000 München 90, Tel. 0 89/6 97 26 19

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog an!

WIEDERVERKÄUFER GESUCHT!



Mechanische Datenschalter
Ermöglicht die Umschaltung zwischen Computer und Peripherie, ohne Kabel umstecken zu müssen. Lieferbar in 2, 3, 4, 5, 8 und 12 Positionsschaltungen mit 9-, 15-, 25-, 37- und 50poligen Mini-D-Steckverbindungen und/oder 24-/36poligen Centronic-Steckverbindungen. Hergestellt mit europäischen Qualitätsbausteinen für maximale Zuverlässigkeit. In attraktivem und stabilem Aluminiumgehäuse untergebracht.



Elektronischer Datenschalter mit Speicher (Puffer)
Zur Verbindung verschiedener PCs und Drucker/Plotter. Keine Wartezeiten aufgrund des eingebauten Speichers. Software-kontrollierte Direktwahl des Druckers (Selektierung bei mehreren angeschlossenen Druckern) durch Softwarecodes. Erhältlich mit 4, 8 und 16 Ein-/Ausgängen (frei konfigurierbar durch Dip-Schalter), mit RS232C-/Seriell- oder Centronic-/Parallel-Schnittstelle. Speicherkapazitäten: 64 KByte bis zu 2 MByte.

Elektronischer Datenschalter ohne Speicher
Verschiedene PCs werden mit einem Drucker verbunden. Der Schalter prüft (Reihenabfrage der zur Verfügung stehenden) Eingänge und wählt den möglichen zur Übertragung bereiten Anwender an, koppelt den Anwender mit dem Drucker und startet die Übertragung. Sobald der Druckvorgang beendet ist, beginnt der Schalter wieder mit der Reihumabfrage. Lieferbar mit 4 und 8 Eingängen/Centronic-Schnittstelle.

CONEX / MEWA SYSTEME

386er Profi System 6/16 MHz

Prozessor 80386, 32-Bit-Datenbus, 4 AT + 2 XT Erweiterungs-Slots, 2×32-Bit-Slots für RAM-Erweiterungskarten, 512 K RAM bestückt, AWARD-Bios, System Clock (Zeit-Datum) auf der Hauptplatine integriert, 200 W Netzteil, Tastatur mit separatem Cursor/Numeric Block wahlweise deutsch oder ASCII, Herkules-kompatible Videokarte (EGA-Karte als Option), 1 Disk-Laufwerk, 1.2 MB formatiert (360-KB-Disketten lesbar), RS232- und Parallel-Schnittstelle, Digital-Anzeige der aktuellen Taktfrequenz sowie optische Anzeige von LPT1–2 und COM1–2 über Anzeige-Display in der Gehäuse-Frontplatte.

Unser Superpreis **DM 4695,-**

Mit 20-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 5545,-**

Mit 30-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 5685,-**

AT TURBO 6 / 10 Mhz

Metall-Gehaeuse, Prozessor 80286, 16/24Bit, 6 AT / 2 XT Erweiterungs Slots, 512K RAM bestueckt (auf 1MB aufrüstbar auf Hauptplatine), Phoenix-Bios, System Clock (Zeit-Datum) auf der Hauptplatine integriert, 200Watt Netzteil, Tastatur wahlweise deutsch oder Ascii, Herkules kompatible Videokarte (EGA-Karte als Option), 1xDisk-Laufwerk 1.2MB formatiert (360K Disketten lesbar), Controller für 2 Disk-Laufwerke, Paralell-Schnittstelle, Sockel für 80287 Co-Prozessor

DM 1995,-

Mit 20-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 2845,-**

Mit 30-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 2985,-**

AT COMPACT AMECO 6 / 10 Mhz

Metall-Gehäuse, Prozessor 80286, 16/24 Bit, 6 AT-/2 XT-Erweiterungs-Slots, 512 K RAM bestückt (auf 1 MB aufrüstbar auf Hauptplatine), Phoenix-Bios, System-Clock (Zeit-Datum) auf der Hauptplatine integriert, 150-Watt-Netzteil, Tastatur wahlweise deutsch oder ASCII, Herkules-kompatible Videokarte (EGA-Karte als Option), 1× Disk-Laufwerk 1,2 MB formatiert (360-K-Disketten lesbar), Controller für 2 Disk-Laufwerke, Parallel-Schnittstelle, Sockel für 80287-Co-Prozessor, Einbau von 4 Laufwerken möglich.

DM 1899,-

Mit 20-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 2659,-**

Mit 30-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 2769,-**

XT TURBO 4.77 / 8 Mhz

Metall-Gehaeuse, Prozessor 8088, 16Bit, 8 XT Erweiterungs Slots, 256K RAM bestueckt (auf 640KB aufrüstbar auf Hauptplatine), Phoenix-Bios, 150Watt Netzteil, Tastatur wahlweise deutsch oder Ascii, Herkules kompatible Videokarte (EGA-Karte als Option), 1xDisk-Laufwerk 360KB, Disk-Controller für 2 Disk-Laufwerke, Paralell-Schnittstelle, Sockel für 8087 Co-Prozessor

DM 1086,-

Mit 20-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 1846,-**

Mit 30-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 1956,-**

XT COMPACT AMECO 4.77 / 8 Mhz

Metall-Gehaeuse, Prozessor 8088, 16Bit, 8 XT Erweiterungs Slots, 256K RAM bestueckt (auf 640KB aufrüstbar auf Hauptplatine), Phoenix-Bios, 150Watt Netzteil, Tastatur wahlweise deutsch oder Ascii, Herkules kompatible Videokarte (EGA-Karte als Option), 1xDisk-Laufwerk 360KB, Disk-Controller für 2 Disk-Laufwerke, Paralell-Schnittstelle, Sockel für 8087 Co-Prozessor

DM 1088,-

Mit 20-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 1848,-**

Mit 30-MB-Festplatte + Controller, sonst wie vor **DM 1958,-**

Neue Version Textverarbeitung EDITSTAR nur DM 98,–

Portables

Freie Steckplätze
SUPER LCD

AXT 8088 Turbo mit 20-MB-Festplatte 3695,-

8088-Prozessor, wahlweise 4,77 oder 8 MHz umschaltbar, 640 K RAM, Slot für Co-Prozessor 8087, 20-MB-Harddisk und ein Laufwerk 360 K oder 31 (2"-720 KB, Display LCD mit 80 × 25 Blue-Mode-Anzeige, Tastatur mit deutscher Belegung, abnehmbar, RS232 + Parallel, Clock und externer Port für Streamer-/Disk-Laufwerk, externer Video-Port für CGA, Herkules-Monitor-Anschluß (EGA als Option), 2 Erweiterungs-Slots (1×kurz, 1×lange Karte), komplett mit Tragetasche.

ATC 286 mit 20-MB-Festplatte 4498,-

Voll AT-kompatibel, 80286 Prozessor, 6/10 MHz umschaltbar, 1 MB RAM on Board, Parallel-Port-System-Clock (Uhr/Datum), 3 Erweiterungs-Slots (2×lang, 1×kurz) frei, eingebaute Harddisk 20 MB (30 bis 50 MB Option), 1 Disk-Laufwerk 1,2 MB (360-KB-Disketten lesbar), Herkules-komp., Video-Adapter (EGA-Karte Option), verstellbar 80 × 25 Zeichen Hochleistungs-LCD-Anzeige mit Hintergrund-Beleuchtung, kompl. m. Tragetasche.

ATC 386-20 2-MB-Speicher + 20-MB-Festplatte 7198,-

386-kompatibel, 80386-Prozessor, 6/16 MHz, umschaltbar, 2 MB RAM on Board, Parallel-Port, System-Clock (Uhr/Datum), 3 Erweiterungsslots (2×lang, 1×kurz) frei, eingebaute Harddisk 20 MB (20 MB Option), 1 Disk-Laufwerk 1,2 MB (360-KB-Disketten lesbar), Herkules-komp., Video-Adapter (EGA-Karte Option), verstellbar, 80 × 25 Zeichen, Hochleistungs-LCD-Anzeige mit Hintergrund-Beleuchtung, komplett mit Tragetasche.

Ladenverkauf

Conex GmbH, Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–14 Uhr
E. W. Meyer, Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–13 Uhr
Abor GmbH, Mi.–Fr. 9–18, Sa. 9–13 Uhr

Eigener Service, auch nach der 6-Monate-Garantiezeit

Alle Preise gelten ab Erscheinungstermin.

Ladenverkauf Conex-Computer
Kottendorferstr. 9, 5650 Solingen-Ohligs
Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–14 Uhr

Ladenverkauf ABOR-Elektronik GmbH
Herner Str. 61–63, 4630 Bochum

Computer-Artikel Nachnahmeversand unfrei, Zwischenverkauf vorbehalten.
Angebot freibleibend unter Anerkennung unserer Lieferbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten. *Apple ist eingetr. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Kalifornien. Ware mit Rückgaberecht, besonders gekennzeichnet, muß frei zurückgeschickt werden. *IBM* ist eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM GmbH Ffm. Leerplatinen nur mit Stückliste. Beschreibungen in englisch.

CONEX GMBH
5650 Solingen 11 · Postfach 11 02 06-M1
Telefon (02 12) 7 54 49 · Telex 8 514 670

ERICH-WILLI MEYER
6343 FROHNHAUSEN
Postfach 60 01 · Telefon (0 27 71) 3 50 71

Bestechend in Technik, Leistung und Vielseitigkeit.

MEWA/CONEX SYSTEME

Portable

Olivetti M15

2× 3,5"-Laufwerke
Akku + Netz

DM 2995,-

Kopier-station

1998.-

Diese Kopierstation arbeitet als eigenständiges Gerät. Disketten werden 1 : 1 einschl. eventuell vorhandenem Kopierschutz kopiert.
Typ 1: für 2 × 40 Track 5,25"-format
Typ 2: für 2 × 40 Track 5,25" auf 720 K 3,25"
Sicherheits-Backup-Probleme dürften damit gelöst sein. Typ 1 **DM 1998.-**; Typ 2 **DM 2296.-**

Preisliste anfordern

Super-Preise
zum Beispiel
Herkules 114,-
kompatible Karte

384 KB Multifunktions-karte f. XT o. RAM 118,-

10 Tage Rück-gabe-recht

Maus 98.–

Maus für IBM und Kompatible, zum Anschluß an RS232 Port. Getestet mit PC-Paint (Mouse System Corporation), PC Paint brush (Z Soft Corp.), Autocad (Autodesk Ine), Ventura (Rank Xerox) und Pagemaker (Aldus).

Kopie-halter

39.-
36.-

Preisliste anfordern

Computer-Teile
+ Karten

Bis 40 % billiger

ab 298.-

Epromer
mit SOFTWARE

Epromer-Einsteckkarte für AT-/XT-Kompatible. Alle Eproms von 2716 bis 27512 und alle Pin-Kompatible CMOS. Komplett mit Software und Verbindungskabel. Mit 1, 4 oder 10 Textool-sockel.
Typ E1, **DM 298.-**; Typ E4, **DM 425.-**; Typ E10, **DM 798.-**
IC-Tester/Pal-Programmer usw. auf Anfrage.

DM 59.–

Computer-Ständer

Schwerer Metallständer (ohne Gehäuse), verstellbar für AT/XT
DM 59.–

Ladenverkauf

Conex GmbH, Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–14 Uhr
E. W. Meyer, Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–13 Uhr
Abor. GmbH, Mi.–Fr. 9–18, Sa. 9–13 Uhr

Eigener Service, auch nach der 6-Monate-Garantiezeit

Hand-Scanner **598,-**
mit neuer Supersoftware

TTL-Monitor

Amber,
Grün oder
Schwarz-weiß
18 kHz/
20 MHz

Monitor 14" **298.–**

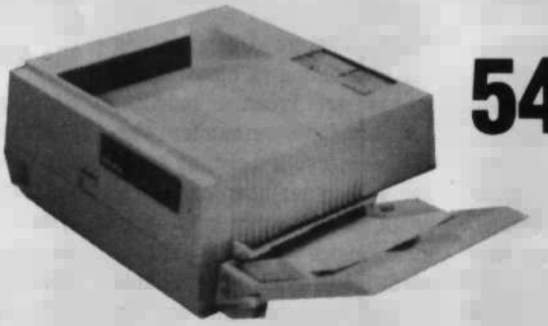
Echter Laser-drucker

(keine LED-Matrix)

180 Zeichensätze

DM 5450.–

1 MB RAM



20 HP-Lj plus + FX-100/105-Fonts

Informate LP-6000 Laserdrucker

Echter Laserdrucker (kein LED-Matrix-Verfahren). HP-Laserjet+ kompatibel (maximale Auflösung 300 dpi). 20 HP-Lj+ Software-Fonts gehören zum Lieferumfang. Epson-FX100/105-Emulation. Standarddruckwerk, d. h. Verbrauchsmaterial bei uns und überall im Fachhandel erhältlich (Ricoh-System). Komplett mit separater Steuerkarte mit extrem schneller Übertragungsrate (2,54 Mbps) und 1-MB-Speicher bestückt. (1 Grafikseite A4 kann komplett im Pufferspeicher gehalten werden.) Sonderliste anfordern.

Wir liefern auch an den Fachhandel

Fachhändler-Liste gegen Händlernachweis

Multi-EGA-Plus **348,–**

Auto-Switch ersetzt: HEG, CEGA, XEGA, XEGA+, MDA, CGA u. a. An einem EGA-Monitor sind alle derzeit gängigen Grafikstandards darstellbar, wie EGA, PGA, CGA, MDA und Herkules. An einem Dual-Monochrommonitor EGA, CGA, Herkules. Anschlüsse: SUB D-9 und Printer. Wählbare Zeichen + Zeilen (40 × 25, 80 × 25, 80 × 60, 80 × 34, 132 × 25, 132 × 43) je nach verwendetem Programm und Monitor.

Alle Preise gelten ab Erscheinungstermin.

Ladenverkauf Conex-Computer
Kottendorferstr. 9, 5650 Solingen-Ohligs
Mo.–Fr. 15–18, Sa. 9–14 Uhr

Ladenverkauf ABOR-Elektronik GmbH
Herner Str. 61–63, 4630 Bochum

Computer-Artikel Nachnahmeversand unfrei, Zwischenverkauf vorbehalten.
Angebot freibleibend unter Anerkennung unserer Lieferbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten. "Apple ist eingetr. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Kalifornien. Ware mit Rückgaberecht, besonders gekennzeichnet, muß frei zurückgeschickt werden. "IBM" ist eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM GmbH Ffm. Leerplatinen nur mit Stückliste. Beschreibungen in englisch.

CONEX GMBH
5650 Solingen 11 · Postfach 11 02 06-M1
Telefon (02 12) 7 54 49 · Telex 8 514 670

ERICH-WILLI MEYER
6343 FROHNHAUSEN
Postfach 60 01 · Telefon (0 27 71) 3 50 71

Das CD-ROM-Laufwerk von Atari ist als Massenspeicher und als Abspielgerät für Musik-CDs geeignet

schließen. Alleine die technischen Daten des Videoteiles des Abaq sind beeindruckend. Ein Colour Blitter Gate-Array sorgt für einen unglaublich schnellen Aufbau von Grafiken, die in vier Modi angezeigt werden:

1280 × 960 Pixel, 16 Farben,
1024 × 768 Pixel, 256 Farben,
2 × 640 × 480 Pixel, 256 Farben,
512 × 480 Pixel, 16 Millionen Farben.

Der Colour Blitter enthält Colour Look-up Tables, sehr schnelle 2-D-Rastergrafik-Befehle und kann über seinen 32 Bit breiten Bus bis zu 128 Megapixel in der Sekunde erzeugen.

Der Abaq-Transputer wird mit dem Unix-ähnlichen Betriebssystem Helios von dem neugegründeten Software-Unternehmen Perihelion aus Großbritannien ausgeliefert. Laut Atari wird an einem MS-DOS-Emulator, der unter Helios laufen soll, gearbeitet. Was von dieser Aussage zu halten ist bleibt abzuwarten, denn schon kurz nach der Markteinführung des Atari ST zeigte Atari einen Emulator, den es heute immer noch nicht zu kaufen gibt. Unter dem Aspekt der wesentlich höheren Geschwindigkeit von MS-DOS-Programmen auf dem Transputer unter Helios ist es aber sicher ein lohnenswerter Versuch.

Applikationen, die unter Helios auf dem Abaq laufen sollen, können auf unterschiedliche Art und Weise eingebunden werden. Am einfachsten ist es sicher, die bestehenden Programme, sei es von MS-DOS oder sogar von Unix aus, leicht überarbeitet als Einzel-Prozeß zu übernehmen. Die Programmiersprache C und die Unix-C-Library sind für diese Vorhaben verfügbar.

Durch stärkere Überarbeitung der Programme ist eine Teilung in mehrere Prozesse möglich, die über Pipes verbunden werden. Seine volle Leistung spielt der Transputer aber dann aus, wenn das Programm in mehrere unabhängige Module zerlegt wird. Er verarbeitet die Module parallel und erreicht das Ergebnis in einem Bruchteil der Zeit.

INFO

Das Betriebssystem Helios ist in Assembler und C geschrieben worden. Für Software-Entwickler gibt es einen Makro-Preprozessor, einen C-Compiler, einen Assembler und Linker. Mit einem Debugger kann man von einem Transputer-Chip aus einen anderen kontrollieren. An den Programmiersprachen Pascal, Fortran, Lisp, BCPL und Occam – der Muttersprache der Transputer – sollen Dritt-Anbieter bereits arbeiten.

Der Anwender kann mit Helios über zwei Benutzer-Schnittstellen arbeiten. Zum einen ist dies ein grafisches, mausorientiertes System, zum anderen ein Unix C-Shell ähnlicher Kommando-Interpreter.

Der Abaq unterstützt das MS-DOS-Floppy-Format und das Unix-Festplatten-Format. Über einen DMA-SCSI-Port kann man Hochleistungs-Festplatten anschließen.

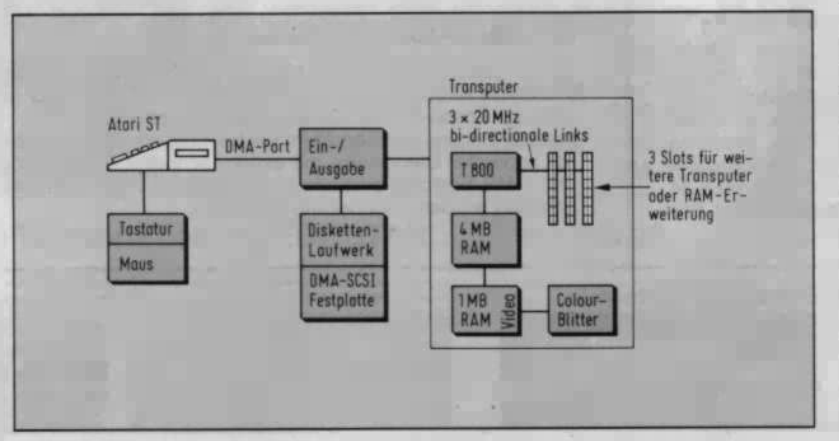
Bereits im Frühjahr 1988 möchte Atari-Deutschland Abaq-Workshops für Entwickler veranstalten, damit diese leistungsstarke Innovation auch in Deutschland Fuß faßt.

Multiuser-/Multitasking-Betriebssystem für Atari ST

Nicht ganz so euphorisch wie die Amerikaner sehen die deutschen Vertreter von Atari das Multiuser-Multitasking-Betriebssystem Idris für den Atari ST. Auf der Comdex wurde die Software mit sieben fertigen Applikations-Programmen gezeigt. Idris ist ein Unix-ähnliches Betriebssystem und wurde von Whitesmith aus Massachusets entwickelt. An den Atari ST angepaßt wurde es von Computer Tools International of Federal Way, einem Softwarehaus mit Sitz in Washington. Für etwa 800 Dollar ist Idris zu haben. Da es nur zu sich selbst kompatibel

Abaq heißt das Transputer-Add-on für den Atari ST. In Deutschland ist er vielleicht schon im Sommer 1988 für etwa 5000 DM zu haben

ist, müßten alle Programme neu geschrieben bzw. angepaßt werden. Dieser Aufwand und der damit verbundene Support scheint der deutschen Niederlassung von Atari derzeit zuviel zu sein. Die auf der Comdex zu sehenden Programme wie Textverarbeitung (Crystal Writer Plus und Word Era), Desktop Publishing (Crystal Document Management System und Lexet), Modula-2 und das Fusion-Netzwerk machten allerdings einen professionellen Eindruck. Auch einen C- und Pascal-Compiler gibt es bereits unter Idris auf dem Atari ST. Da sich andere vergleichbare Betriebssysteme wie OS/9 und RTOS-Pearl auch nicht auf breiter Basis durchsetzen können, weil zuwenig Applikations-Software angeboten wird, scheint Idris das gleiche Schicksal bevorzustehen. Denn es ist nicht sicher, ob die gezeigten Programme in Deutschland zu haben sein werden. Atari wird die weitere Entwicklung sicher beobachten und rechtzeitig darauf reagieren. ○



Blockschaltbild des neuesten Produktes von Atari, dem Transputer Abaq

Tandons neues Flaggschiff

Chuck Peddle, Schöpfer des legendären PET, stellte auf der Systems Tandons neues Flaggschiff vor – einen Rechner der 386er-Klasse mit 20 MHz Taktfrequenz. Der Tandon 386 kostet ungefähr soviel wie IBMs Modell 80, trotz doppelter Hauptspeicher- und 50% mehr Festplattenkapazität. Zusätzlich ist das Modell mit einem Data Pac ausgerüstet, das die Kapazität einer Festplatte mit der Mobilität von Disketten verbindet. Der neue Rechner ist serienmäßig mit 2 MByte Hauptspeicher ausgestattet und kann auf der Grundplatine bis auf 8 MByte erweitert werden.

Geliefert wird der Tandon 386 mit MS-DOS 3.3, GW-Basic und Windows 386. ○

Der Tandon 386 ist mit dem neuen Speichermedium Data Pac ausgestattet, das sich wachsender Beliebtheit erfreut. Die interne Festplatte hat eine Kapazität von 112 MByte

HP unterstützt QNX

Das in der mc 8/87 beschriebene Echtzeit-Betriebssystem QNX von Quantum Software Systems läuft jetzt auf zwei PCs von Hewlett Packard, dem HP Vectra PC und dem HP Industrial Vectra PC. QNX ist ein netzwerkfähiges Multiuser-/Multitasking-Betriebssystem, das wegen seiner kurzen, vorhersehbaren Reaktionszeit ideal für Echtzeitanwendungen ist. Mit dem Softwarepaket QDOS sind sogar DOS-Anwendungen unter QNX lauffähig, da MS-DOS als QNX-Task geladen und ausgeführt wird.

QNX bietet optimale Voraussetzungen für folgende Anwendungsbereiche:

- Anwendungen, die Echtzeitreaktionen erfordern, wie z. B. Fertigungs- und Prozeßsteuerungen. Laut Hersteller soll QNX bis zu 10mal schneller reagieren als andere Multiuser-Betriebssysteme auf PC-Basis.
- Büro-Kommunikationsanwendungen, die eine gemeinsame Nutzung aller PC-Resourcen in einem LAN erfordern.

QNX gibt es in zwei Versionen:

- QNX-Vectra unterstützt bis zu 640 KByte RAM, 40 quasi simultan ablaufende Tasks und zehn serielle Kanäle pro PC.
- QNX-Vectra-P unterstützt bis zu 16 MByte RAM, 64 quasi simultan ablaufende Tasks und 16 serielle Kanäle pro PC.

Beide Versionen gibt es für Einzelrechner und für LANs.

Im QNX-Grundpaket sind der QNX-Kernel, über 100 Dienstprogramme, ein Editor und die komplette Dokumentation enthalten. ○

ELEKTRONIK-LADEN

EMUF 86 mc 10/87

86 BS	Platine (Epoxy, Best.-Druck, Lötst.) mit allen zum Aufbau benötigten Teilen, **incl. Software ohne RAMs**	269,00
86 FB	Fertigbaugruppe EMUF 86, **incl. Software ohne RAMs**	369,00
86 LP	Leerplatine des EMUF 86	100,00
86 SW	Software (Eproms, Diskette, Handbuch)	49,00

Der BASIC-EMUF mc 12/86 mc 6/87

BE/BS1	Platine, GAL (8K o. 32K), Manual	98,00
BE/BS2	Platine, GAL (8K o. 32K), CPU Quarz, Manual	198,00
BE/BS708	Platine, GAL8, CPU, Quarz, 8255, TL7705, MAX232, LS08, LS373, RAM8	238,00
BE/BS732	wie BS708, statt GAL8/RAM8 hier GAL32/RAM32	278,00
BE/BS808	wie BS708 + alle passiven Bauteile und Fassungen	260,00
BE/BS832	wie BS 732 + alle passiven Bauteile und Fassungen	300,00
BE/FCPU8	BASIC-EMUF, CPU Teil aufgeb. + getestet mit 8KRAM	398,00
BE/FCPU32	wie FBCPU8K, mit 32 KRAM	438,00
BE/KOM8	BASIC-EMUF komplett, aufgeb. u. getestet mit 8KRAM	598,00
BE/KOM32	wie KOM8K, jedoch mit 32 KRAM	638,00
BE/BS6	LCD/KEY – 2 x 16 Stellen Anzeige, 16 Taster	198,00
BE/FLCD	wie BS6, jedoch aufgebaut und getestet	248,00
BE/Handb.	Manual (ca. 90 S.) zum BASIC EMUF einzeln	15,00

NEU! Bausätze und Fertigkarten in **CMOS** (inkl. **CMOS-CPU**). Aufpreis 30,00 DM.

EMUF 08 mc 2/87

08/BS	Platine (Epoxy, mit Bestückungsaufdruck und Lötstoplack), allen aktiven u. passiven Bauteilen, ohne RAMs u. Eproms	159,00
08FB	EMUF08 komplett, aufgebaut und getestet	249,00
08LP	Leerplatine des EMUF08	48,00
MON 08	Software-Monitor für den EMUF08	95,00

NEU mc 12/87

KAT 08	Das leistungsfähige Betriebssystem mit dem superschnellen Pascal läuft jetzt auf dem EMUF 08. Mit dieser Software ist der EMUF 08 noch leistungsfähiger. Incl. Handbuch	168,00

EMUF 232 mc

Der neue 6502-EMUF mit serieller Schnittstelle aus dem mc -EMUF-Sonderheft 2

Bausatz ab	109,00
Leerplatine	39,00
MONI 6502 Software für die 6502-EMUFs, EPROM und Listing	35,00

Wir bieten Ihnen Einplatinencomputer für alle Anwendungen. Folgende CPU's werden eingesetzt:

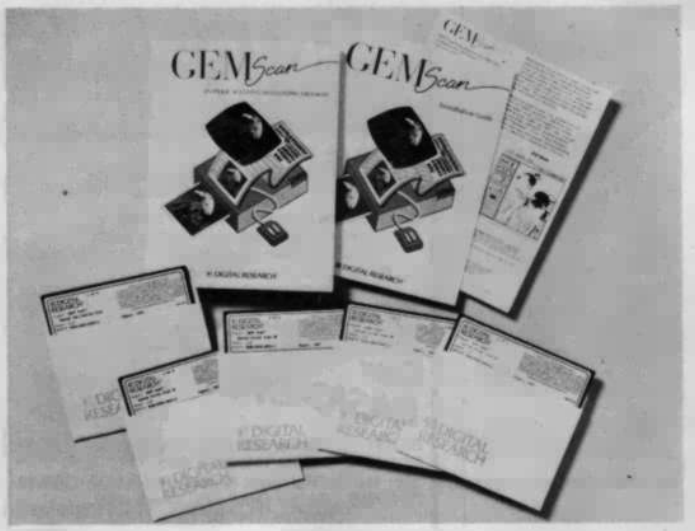
6502, 6504, Z80, NSC800, 64180, 8086, V30, 6805, 8052AH, 68008, 68000.

Bitte fordern Sie unsere Broschüre **„VON EMUFs & EPACs"** an, die wir Ihnen gern zuschicken.

EMUFs & EPACs erhalten Sie auch in unseren Verkaufsstellen:

1000 Berlin 21, Rostocker Straße 31, Tel. 030/3923011
4400 Münster, Hammer Str. 157, Tel. 0251/795125
5100 Aachen, Vaalser Str. 148, Tel. 0241/870081
8000 München 19, Schulstraße 28, Tel. 089/1679499
oder direkt bei

ELEKTRONIKLADEN Mikrocomputer GmbH & Co. KG
Wilhelm-Mellies-Straße 88, 4930 Detmold 18,
Telefon 05232/8171, Telex 931473



Mit dem Programm GEM-Scan wird der problemlose Einsatz von Scannern erreicht

Utility für den Scanner-Einsatz

Von Digital Research kommt mit GEM-Scan ein Utility, das mit zahlreichen Scannern an MS-DOS-Computern zusammenarbeiten soll. Es soll sowohl unter GEM als auch unter MS-Windows Vorlagen in den Computer einlesen können, um sie dort zu editieren und in Desktop-Publishing-Programmen weiter zu verwenden. Eingesetzt werden kann GEM-Scan mit dem von Digital Research angebotenen GEM-Desktop-Publisher als auch mit anderen unter GEM lauffähigen Applikations-Programmen wie z. B. Ventura Publisher, Office Publisher und Pagemaster. Aber auch der Pagemaker, der nicht unter GEM läuft, soll von GEM-Scan profitieren können. GEM-Scan erzeugt wahlweise Grafikdateien im IMG- oder im TIF-Format.

Besondere Scanner-Betriebsarten zum Abtasten von Strichzeichnungen und Halbtönen, variable Helligkeitseinstellungen, veränderliche Auflösungen, Skalierfunktionen, Einstellen der Vorlagenabmessungen und andere Funktionen von gängigen Scannern werden durch GEM-Scan unterstützt. Bei der gesamten weiteren Bearbeitung des abgetasteten Bildes wird die Auflösung von 300 × 300 Punkten pro Zoll beibehalten. GEM-Scan kostet etwa 400 DM, setzt einen kompatiblen PC mit 512 KByte RAM und einer Festplatte voraus und unterstützt auch die neuen Grafik-Standards MCGA und VGA der IBM-PS/2-Familie. ○

OS/2: Der Countdown läuft

Laut Microsoft wird die Endversion des MS-OS/2-Software-Entwicklungkits (Version 1.0) im November erstellt. Ab Dezember steht OEM-Kunden diese Version zur Verfügung. Insider der PC-Branche erwarten, daß die ersten OEM-Kunden sehr bald MS-OS/2 für ihre jeweiligen PCs ankündigen.

Bekanntlich wird die erste OS/2-Version noch nicht die grafische Benutzeroberfläche (Presentation Manager) enthalten. Auf dem Markt erscheinen daher zuerst umgeschriebene MS-DOS-Programme, die lediglich an die Multitasking-Umgebung angepaßt wurden. Bei sauber geschriebenen MS-DOS-Programmen ist die Anpassung relativ einfach, da hauptsächlich die aus Software-Interrupts bestehenden DOS-Funktionsaufrufe in den Far-Call-Mechanismus des OS/2 umgeändert werden müssen.

Die erste Vorversion von MS-OS/2 1.1, die den Presentation Manager enthält, wird Anfang 1988 als Teil des Software-Entwicklung-Kits an Software-Entwickler ausgeliefert. Im vierten Quartal 1988 steht die endgültige Version von OS/2 1.1 zur Verfügung.

In der Kompatibilitätsbox laufen sämtliche Programme, die Microsoft für den IBM PC und kompatible Computer vertreibt. Ab Januar 1988 bietet Microsoft als OS/2-Entwicklungswerkzeuge Assembler, C, Basic, Fortran und Pascal an. Weitere Standardanwendungen sollen in Kürze folgen.

Die Umstellung auf das neue Betriebssystem veranlaßt viele Software-Entwickler dazu, nochmals die Schulbank zu drücken. Seit kurzem führt das Olivetti-Bildungszentrum in Düsseldorf Kurse über OS/2 durch, in denen man die Feinheiten des neuen Betriebssystems kennenlernt. ○

INFO

Excel für den AT

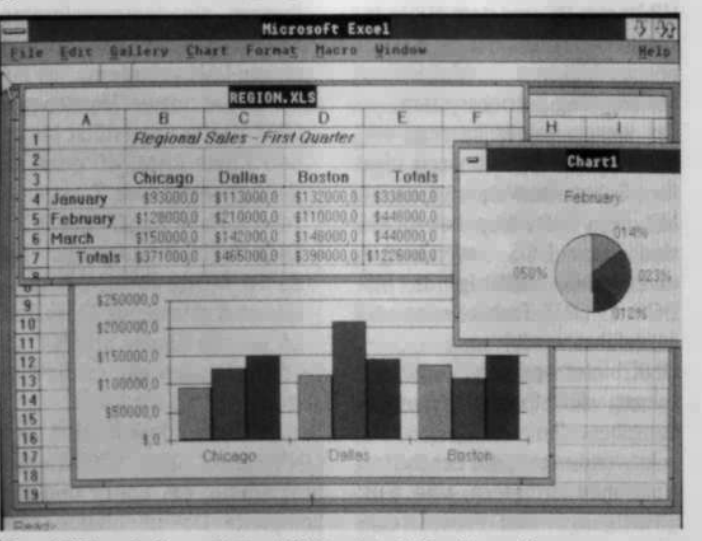
Microsoft bietet für die neuen grafischen Bedieneroberflächen Windows 2.0 und Windows 386 ein Tabellenkalkulations- und Geschäftsgrafikprogramm an, das vielen Macintosh-Anwendern bereits bekannt sein dürfte: Excel.

Als Windows-Applikation stehen dem Anwender die Windows-Fonts in allen Größen und Kombinationen zur Verfügung. mc-Redakteure hatten bereits Gelegenheit sich dieses Programm auf einem 386er-Rechner anzuschauen. Das Urteil lautete eindeutig: ein Tabellenkalkulationsprogramm mit Desktop Publishing Ausgabequalität.

Daten können hervorgehoben und Spalten und Zeilen beliebig dargestellt werden. Tabellen sind nicht nur Arbeitsblätter, sondern anspruchsvolle Präsentationswerkzeuge. Wie bei Multiplan rechnet Excel im Hintergrund. Bei neuen Eintragungen werden nicht immer alle Werte der gesamten Tabelle neu berechnet, sondern nur die Werte der Felder, in denen ein neuer Eintrag vorgenommen wurde. Das führt natürlich zu einer deutlichen Geschwindigkeitssteigerung. Zwischen mehreren Arbeitsblättern können Daten dynamisch ausgetauscht werden, so daß der Anwender mit kleineren und übersichtlicheren Arbeitsblättern ohne Informations- und Komplexitätsverlust arbeiten kann.

Excel läuft auf Rechnern der AT- und der 386er-Klasse, die mit einer Festplatte, 640 KByte RAM und einer von Windows unterstützten Grafik-Karte ausgestattet sind. Eine Maus ist, damit die Funktionen schnell und sicher erreicht werden, zu empfehlen.

Excel wird zusammen mit einer Runtime-Version von Windows ausgeliefert, so daß der Anwender nicht unbedingt Windows kaufen muß. ○



Excel läßt auf einem 386er-PC Macintosh-Feeling aufkommen

Laser-Drucker unter 6000 DM

Von C.Itoh kommt mit dem CI-5 ein Laser-Drucker für unter 6000 DM auf den Markt. Dieses Modell wurde auf der Systems in München vorgestellt und soll ab Januar 1988 lieferbar sein. In einer Minute schafft der CI-5 fünf Seiten zu drucken. Obwohl er für einen Endkunden-Preis von nur etwa 5700 DM zu haben ist, bietet der Laser-Drukker die Schnittstellen RS-232C, RS-422 und Centronics. Die HP-Laserjet Plus Emulation ist serienmäßig installiert. Zusätzliche Emulationen wie Diablo 630 und Epson FX-800 sind über Module nachrüstbar. Der Speicher, der serienmäßig 512 KByte umfaßt, kann auf 2 MByte erweitert werden. Das Papiermagazin faßt 100 DIN A4-Seiten. C.Itoh gibt für den CI-5 eine Lebenserwartung von fünf Jahren bei einem Druckvolumen von 180000 Seiten an. Mit einem Ein-Komponenten-Toner können 1250 Ausdrucke angefertigt werden. Eine Toner-Pakkung reicht für 5000 Ausdrucke. C.Itoh verwendet in diesem Bereich eine neue Technik; statt der beschichteten Trommel wird ein umlaufendes, auf einer organischen Verbindung basierendes Leiterband eingesetzt. Dies ist kostengünstiger und soll umweltfreundlicher als die üblichen Selen-Trommeln sein. ○

Mit drei Schnittstellen wartet der CI-5 Laser-Drucker von C.Itoh auf, der ein umlaufendes, auf einer organischen Verbindung basierendes Leiterband einsetzt

Orchester auf 18 Beinchen

Neun Orchesterstimmen gleichzeitig oder sechs Instrumente mit komplettem Schlagzeug liefert der digitale FM-Klanggenerator YM 2413 von Yamaha. Mit dem Verfahren der Frequenzmodulation können einfach und kostengünstig vielfältige Klangfarben und Rhythmen erzeugt werden. Im eingebauten ROM sind bereits realistische Klänge von 15 Instrumenten gespeichert. Das Angebot reicht von der Geige bis zur E-Gitarre. Auch die Standardbesetzung eines Schlagzeuges mit sechs Instrumenten ist vorprogrammiert.

In zwei Betriebsarten sind entweder neun Instrumente gleichzeitig spielbar oder eine komplette Band aus sechs Melodie-Instrumenten und fünf Rhythmus-Instrumenten. Der Chip enthält einen Klangprozessor für die Erzeugung von Grund- und Obertönen, den Hüll-Generator, eine Vibrator-Schaltung, D/A-Wandler und einen Quarzoszillator. Die Lautstärke ist bis zu einem Dynamikumfang von 45 dB einstellbar.

Der YM 2413 kostet etwa 90 DM und wird über eine TTL-Schnittstelle angesteuert. Bereits mit 8-Bit-Prozessoren ist der Chip voll programmierbar. An Beschaltung benötigt der 18polige Chip einen Quarz, einen Operationsverstärker und einen Tiefpaß sowie 5 Volt Versorgungsspannung. ○

ELEKTRONIK-LADEN

E/A mc PORT

Die Ein/Ausgabekarte für den PC. mc *11/87.*

PC/EA BS	Bausatz enthält alle benötigten Teile, incl. Fassungen und Platine	95,00
PC/EA FB	Fertigkarte mit 6 Monate Garantie	155,00
PC/EA LP	Leerplatine mit vergoldetem Direktstecker	65,00

DA 12 mc 3/87 für Profis

DA/BS1	Platine (Epoxy, Best.-Druck, Lötst., vergoldetem Direktstecker) und allen benötigten Teilen für Ausbau mit einem Wandler (also incl. 1 x AD667, 1 x XTR110, etc.)	465,00
DA/FB1	wie BS1, jedoch aufgebaut u. getestet	565,00
DA/BS2	wie BS1, jedoch f. Ausbau mit 2 Wandlern (also 2 x AD667 etc.)	575,00
DA/FB2	wie BS, jedoch aufgebaut u. getestet	675,00
DA/LP	Leerplatine mit vergoldetem Direktstecker	175,00

mc -MODULAR-AT

CPU-BAUGRUPPE	1098,00
FESTPL./FLOPPY-CONTR.	398,00
HERKULES GRAF.	148,00
BUS, 8 STECKPL.	98,00
MF2 komp. TAST.	298,00
NETZTEIL 190 W.	198,00
FLOPPY 5¼", TEAC	299,00
HARDD. 20 Mb, SEAGATE	698,00

SYSTEMKONFIGURATIONEN AUF ANFRAGE.

Z.B.:

GRUNDVERSION 2748,00

enthält CPU, FF-Controller, Graphik, Bus, Floppy-Laufwerk, Gehäuse, Tastatur, Kabelsatz, Handbuch.

SONDERINFO ANFORDERN.

ATARI-UHR mc 9/87

Hardware und Software (DS 1216) (Diskette) zusammen **89,00**

Der NDR-Klein Computer NEUE PREISE

WORDSTAR 3.0	99,00
dBASE II	99,00
MULTIPLAN	99,00

DIE UMSTEIGER-PAKETE

1.)	CPU 68K, MON 68K, FDC, TEAC FD55FV, SYSTEMADOS P.D. BS	749,00
2.)	CPU 68K, MON 68K, SYSTEMADOS P.D.	228,00

Alle 5¼", 80 Tr. incl. Handbuch (3,5" + 40,– DM Aufpreis).

NEUE PREISE FÜR BAUSÄTZE z.B.

AD 8x16	98,00	CPU Z80	59,00
AD 10x1	198,00	CPU 64180	269,00
SPRACHE	198,00	CPU 68K	129,00
CENT2	98,00	CPU 68000/8	178,00
IOE2	98,00	COL 256	298,00

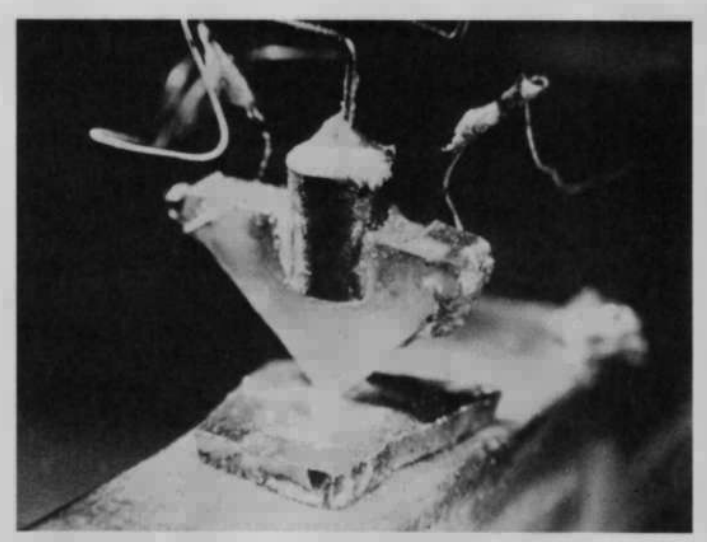
FORDERN SIE DEN KATALOG 1/87 mit der Preisliste vom 15. 10. 1987 an!
Ganz neu, ganz heiß. Mit vielen neuen Artikeln, mit vielen neuen Preisen.
Kostenlos natürlich!!

Alle hier angebotenen Baugruppen erhalten Sie beim

ELEKTRONIKLADEN Mikrocomputer GmbH & Co. KG
Wilhelm-Mellies-Straße 88, 4930 Detmold 18,
Telefon 05232/8171, Telex 931473

und in

1000 Berlin 21, Rostocker Str. 31, Tel. 030/3923011
8000 München 19, Schulstr. 28, Tel. 089/1679499
4400 Münster, Hammer Str. 157, Tel. 0251/795125



So schaute der erste Transistor aus, der vor 40 Jahren vorgestellt wurde

Der Transistor wird 40

Der Transistor, die Erfindung, die das Informations-Zeitalter einleitete, wird 40 Jahre alt. Am 23. Dezember 1947 stellten die AT&T Laboratorien der Öffentlichkeit den Transistor als zuverlässigen und kostengünstigen Ersatz für die Röhrenverstärker in den Relaisstationen der elektromechanischen Telefonvermittlungen vor. Die drei Physiker John Bardeen, Walter Brattain und William Shockley aus dem AT&T-Forschungsteam wurden im Jahre 1956 für ihre Entdeckung mit dem Nobel-Preis für Physik ausgezeichnet.

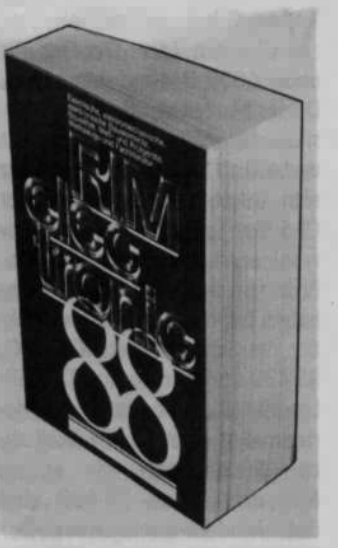
Die weitreichendste Bedeutung hat die Entwicklung der Halbleitertechnik auf dem Gebiet der Kommunikation. Netzwerke zur Datenübertragung z. B. wären ohne den Transistor nicht denkbar, wie wohl jeder Bereich der Telekommunikation durch den Transistor geprägt wurde und wird. Auch beim ehrgeizigsten Schritt auf dem Gebiet der Telekommunikation hin zu ISDN kommt man ohne Transistoren nicht aus. Heutige Schaltungen haben allerdings nur noch wenig mit den damaligen gemeinsam. Experimentelle optische Schaltungen erreichen heute bereits Geschwindigkeiten, die in Pico-Sekunden (1 Billionstel einer Sekunde) gemessen werden. In den Bell Laboratorien experimentieren Physiker zur Zeit bereits mit Geschwindigkeiten, die im Femto-Sekunden-Bereich liegen. Mit der Photonen-Technik könnte eines Tages ein optischer Computer gebaut werden, der 1000mal leistungsfähiger wäre als die besten der heutigen Super-Computer. In den gleichen Laboratorien haben Wissenschaftler einen Fertigungsprozeß entwickelt, der verschiedene Elemente atomweise auf einer Basis-Oberfläche ablagert. Mit diesem Fertigungsprozeß können z. B. Substanzen wie Gallium-Arsenid hergestellt werden, die Funktionen erfüllen können, die für Silizium oder jedes andere Einzel-Element unmöglich sind. Neben Physikern arbeiten jetzt Biochemiker in den Bell Laboratorien an nervensystem-ähnlichen Netzwerken, die das Verhalten von Gehirnzellen bei der Suche von gespeicherten Informationen und bei der Lösung von Problemen imitieren.

Wer sich näher für dieses Thema interessiert sei nochmals auf die Ausgabe 9/87 von mc hingewiesen, wo wir über dieses interessante Gebiet ausführlich berichtet haben. Die elektronischen Nervensystem-Netzwerke sollen nach Angaben von AT&T besser als ihre „lebenden" Gegenstücke funktionieren. Demnach sollen Test-Chips gespeicherte detailierte Informationen unter Verwendung von ungenauen oder unvollständigen Daten innerhalb weniger Millionstel einer Sekunde wiedergewonnen haben. Das ist mehr als tausendmal schneller, als biologische Neuronen eine vergleichbare Aufgabe lösen. ○

INFO

Der neue RIM-Katalog ist da

Seit Generationen – das erste erschien 1925 – sind RIM-Elektronik-Jahrbücher kompetente Informationswerke für angewandte Elektronik. Auf über 1280 Seiten informiert die Ausgabe 88, die etwa 2 kg auf die Waage bringt, über so manches Neue und Brauchbare. Die zahlreichen technischen Infos liefern Elektronikern praktische Anregungen und Beispiele für Anwendungen. Der Katalogteil ist in über 70 Warengruppen gegliedert und bringt z. B. in der Rubrik Fachliteratur über 500 Bücher und Fachveröffentlichungen. Den neuen RIM-Katalog gibt es im Laden in München für 16 DM. ○



Das RIM-Elektronik-Jahrbuch 88 ist 1288 Seiten stark

Compaq unterstützt VGA

Gleich mit drei neuen Produkten steigt Compaq in den VGA-Markt ein. Die VG-Steuerkarte, der -Farbmonitor und der -Schwarzweiß-Monitor werten Compaqs Bildschirmsysteme auf.

Sie sollen laut Hersteller um bis zu 50 Prozent schneller gegenüber den PS/2-Systemen sein. Programme, die für Karten nach dem CGA- oder EGA-Standard geschrieben wurden, bleiben uneingeschränkt weiterverwendbar. Die neuen Produkte haben folgende technischen Daten:

VG-Steuerkarte:
- Grafik-Auflösung 640 × 480 Punkte
- Text-Auflösung 720 × 400 Punkte

VG-Farbmonitor:
- 14-Zoll-Bildschirmdiagonale
- Punktgröße 0,31 mm

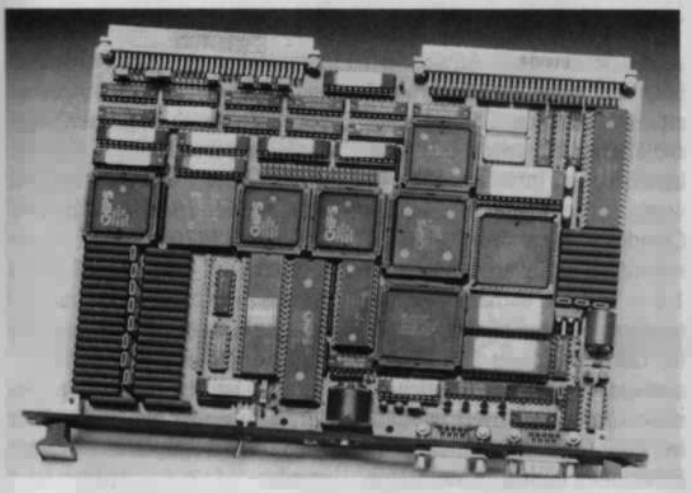
VG-Schwarz-Weiß-Monitor:
- 12-Zoll-Bildschirm-Diagonale
- 64 Graustufen

Die VG-Steuerkarte kann in den Systemen Deskpro 386/20, Deskpro 386, Deskpro 286, Portable III und im Portable 386 eingesetzt werden. ○

Compaqs VG-Schwarzweiß-Monitor

VMEbus und AT vereint

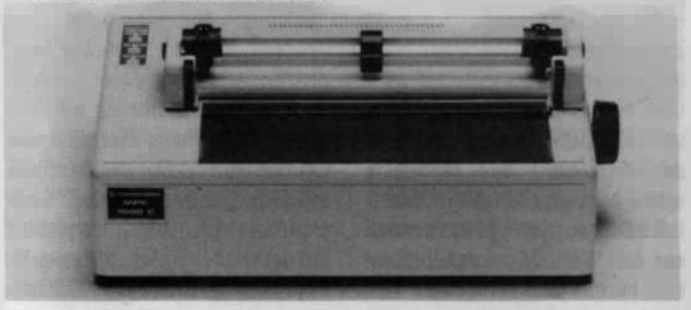
Der VME-AT von Eltec hat alle Funktionen einer AT-Systemplatine, inklusive eines EGA-kompatiblen Grafik-Controllers und einer seriellen Schnittstelle, auf einer einzigen Doppeleuropakarte. Die in unserer Serie über den mc-modular-AT beschriebenen Bausteine von Chips & Technologies werden auf der Karte zusammen mit dem BIOS von Phoenix verwendet. Die Karte soll sogar kompatibel zum Betriebssystem OS/2 sein. Das lokale RAM des VME-AT ist 1 MByte groß und kann direkt vom VMEbus bedient werden. Durch einen sogenannten Adreß-Mapper auf dem VMEbus kann der VME-AT den gesamten Adreßbereich des VMEbus adresssieren. Gegenüber konventionellen PC-Lösungen greift der VME-AT auf ein in der industriellen Umgebung erprobtes Bus-System zurück. Damit sind interessante Lösungen mit dem VME-AT realisierbar. ○



Mit den Bausteinen von Chips & Technologies paßt ein AT auf eine VMEBus-Karte, die 1 MByte RAM bietet.

Farbdrucker von Commodore

Einen Grafik-Farb-Drucker, der über die parallele Centronics-Schnittstelle an Amiga und PCs und über ein Interface an C-64/C-128 angeschlossen werden kann, hat Commodore für unter 900 DM auf den Markt gebracht. Der MPS 1500 C kann über eine leicht zu wechselnde Farbband-Kassette bis zu sieben Farben mischen. Mit einem einfarbigen Band ist der Drucker aber auch für Text-Ausdrucke geeignet. Mit neun Nadeln druckt der MPS 1500 C drei Schriftarten im Draft-Modus mit 120 Zeichen in der Sekunde, im Near-Letter-Modus mit nur noch 30 Zeichen in der Sekunde. Der Drucker ist Epson- und IBM-kompatibel und verhält sich im Epson-Modus wie ein JX-80. Die gewünschte Betriebsart wird über das Drucker-Bedienfeld gewählt und bleibt dauerhaft gespeichert. Für den Einsatz von Einzelblatt-Papier muß man einen entsprechenden Zusatz kaufen, Endlos-Papier ist mit dem eingebauten Traktor problemlos einzusetzen. ○



Der MPS 1500 C von Commodore druckt mit neun Nadeln sieben Farben; mit einem einfarbigen Band natürlich auch einfarbig

Modula-2

Public-Domain

Kennen Sie Coco?

Coco ist ein Compiler-Generator und wurde in *«Ein Compiler-Generator für Mikrocomputer»* (Hanser-Verlag) beschrieben. Der Einsatzbereich von Coco ist sehr gross, Sie können damit z.B. eine Sprache zur Steuerung einer Maschine entwerfen und von Coco implementieren lassen. Oder was halten Sie von einer intelligenten, selbstgebauten Druckersprache, einer Sprachübersetzung, einem Converter oder gar einem eigenen Compiler?! Coco ist in Modula-2 geschrieben und erzeugt selber wiederum Programme in Modula-2.

Senden Sie uns in bar oder per Scheck

DM/SFr. 10.–

Sie erhalten dafür neben der PD-Version von Coco auch noch **Alex** als PD-Version, einen Generator für einen lexikalischen Analysator, der ideal neben Coco eingesetzt werden kann. Als Zugabe legen wir Ihnen noch eine ebenfalls in Modula-2 geschriebene, komfortable **Menuführung** für den IBM PC dazu.

Das Buch zum Coco:
P. Rechenberg/H. Mössenböck
Ein Compiler-Generator für Mikrocomputer
DM 68.–/SFR. 62.10

Zu folgenden Werkzeugen und Toolboxen für Modula-2 können Sie die Demonstrationsdisketten erwerben:
(3 Disketten DM/SFr. 10.–
7 Disketten DM/SFr. 20.–)

- Grafiktreiber für verschiedene Karten
- Modula Graphics Toolbox
- Graphics Kernel System
- Modula Mask & Menu Generator
- Professional Library
- Hobson's Choice/B-Tree-ISAM
- M2Windows
- LCR-Window-Manager

Bitte bei Bestellung Geld oder Scheck beilegen.

Bezugsquellen:

Bundesrepublik Deutschland:
- Interplan, Haslacher Weg 95, 7900 Ulm, 0731/2 69 32, 089/123 40 66
- SOS Software Service GmbH, Alter Postweg 101, 8900 Augsburg, 0821/85737
- SW-Datentechnik, Raiffeisenstr. 4, 2085 Quickborn, 04106/39 98
- Wilken & Sabelberg, Kasernenstr. 26, 3300 Braunschweig, 0531/34 71 21
- ALUDOM, Schlossstr. 62, 7000 Stuttgart, 0711/61 85 02/62 83 58

Schweiz:
- Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

Österreich:
- ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

oder bei Ihrem nächsten Computer- oder Buchhändler

130

Generalvertrieb für Europa:
A. + L. Meier-Vogt
Im Späten 23
CH-8906 Bonstetten/ZH
Tel. (41) (1) 700 30 37

E-Mail: APLUSL@komsys.ifi.ethz.ch (UUCP)

ERF wir sprechen von Gott

Täglich im Radio.
Zu hören in ganz Europa.
Hören Sie doch mal rein!

Gerne schicken wir Ihnen weitere Informationen.

Auch ins klösterliche Leben hat jetzt der PC Einzug gehalten

Computer im Kloster

Die Mönche der französischen Benediktienerabteien öffnen erstmals ihre Pforten der nüchternen Welt der Datenverarbeitung. Die im Aufbau befindliche literarische Datenbank soll Angaben von Nixdorf zufolge einmal eine der größten Bibliotheken der Welt werden. Zur Erfassung und Ordnung der geistig literarischen Schätze, die sich im Laufe von Jahrhunderten in den Bibliotheken der Klöster angesammelt haben, rüstet Nixdorf die Abteien mit modernen Rechnern aus. Als Pilotprojekt dient das im siebten Jahrhundert gegründete Kloster Saint-Wandrille in Rouen. Probleme beim Umgang mit der Technik soll es bislang nicht gegeben haben. An nur einem Schulungstag machten sich die Mönche mit dem Bibliotheksverwaltungsprogramm vertraut. In der nordwestlich von Paris gelegenen Abtei werden bereits die ersten „Karteikarten" für jedes literarische Werk erstellt. Wenn alle französischen Benediktienerklöster mit identischen Systemen ausgestattet sind, wird jedes beliebige Buch von jedem Kloster dieses Ordens aus auffindbar sein. ○

PC – Meßgerät der 4. Generation

Die elektronische Meßtechnik hängt heute eng mit der Entwicklung der Computertechnik zusammen. Das wurde auf der Productronica '87 deutlich, die vom 10...14. November 1987 zum siebten Mal stattfand. In die erste Generation werden die Analog-Meßgeräte mit Zeigerinstrumenten und manueller Bedienung eingereiht. Diese wurden von den Geräten mit Digital-Anzeige und manueller Bedienung abgelöst. In der dritten Generation kamen erstmals Rechnerschaltungen für die Steuerung des Funktionsablaufs zur Verwendung. Bei der vierten Generation der Meßgeräte schließlich, den PC-Meßgeräten, werden PCs und Meßgeräte-Module zu einem kompletten, leistungsfähigen Meßsystem verbunden. Die weitere Entwicklung läuft in die Richtung „integrierte Meßtechnik", bei der die Meßwerte erfaßt und gleich weiter verarbeitet werden. PC-Meßgeräte gibt es in drei Ausführungsformen: als Steckkarte für die direkte Montage im PC selbst, als Steckkarte für andere Bus-Systeme, die ihrerseits mit dem PC verbunden werden oder als selbständige Module im eigenen Gehäuse. Diese Entwicklung bietet dem Anwender sowohl Kostenvorteile als auch erweiterte Anwendungsgebiete. Allein die Tatsache, daß Anzeige- und Bedienelemente der Meßgeräte per Software emuliert werden, wirken sich spürbar auf die Kosten aus.

Die Productronica belegte in diesem Jahr mit fast 1500 Ausstellern erstmals das gesamte Messegelände. Etwa 76 000 Fachbesucher informierten sich über die Fertigung in der Elektronik.

INFO

Neues über Turbo-C

Eine neue Version von Turbo-C stellt den Anwendern über 100 neue Funktionen und eine verbesserte Grafikschnittstelle, die von Borland BGI (Borland Graphics Interface) genannt wird, zur Verfügung. Die auf der Comdex vorgestellte Grafikschnittstelle, die ab der Version 1.5 in Turbo-C enthalten ist, unterstützt mehrere Fonts, darunter Gotik und Sans Serif. Sogar anwenderspezifische Zeichensätze können generiert werden. In der Grafik-Bibliothek sind Funktionen enthalten, um Daten in Kreis-, Balken und 3D-Balken darzustellen. Mit der neuen Turbo-C-Version kann der Anwender Karten nach folgenden Standards ansprechen:

VGA, EGA, CGA, Hercules, MCGA (IBM Modell 30), AT&T 6400 und 3270.

Ergänzt wird Turbo-C 1.5 durch die aus der Unix-Welt stammende GREP-Utility, die in unserer Unix-Serie beschrieben wurde.

Turbo-C ist für Borland ein großer Erfolg, da weltweit über 150 000 Exemplare verkauft wurden. ○

Prozessor mit 25 MIPS

Am 11. August 1987 gaben die Aktionäre von Advanced Micro Devices (AMD) und Monolithic Memories Inc. (MMI) ihre Zustimmung zu der Vereinigung beider Unternehmen, die somit den weltgrößten reinen IC-Anbieter bildet. AMD und MMI haben gemeinsam einen Marktanteil von deutlich über 50 Prozent bei den programmierbaren Logikbausteinen, die eine immer wichtigere Rolle spielen. Das ehrgeizigste Produkt des Unternehmens stellt der Mikroprozessor Am29000 dar, der in CMOS gefertigt wird und eine Verarbeitungsleistung von 25 MIPS erreicht. Damit ist der Am29000 der schnellste und leistungsfähigste monolithisch integrierte Mikroprozessor der Welt. Musterexemplare sind bereits jetzt verfügbar. ○

Neue PCs von Commodore

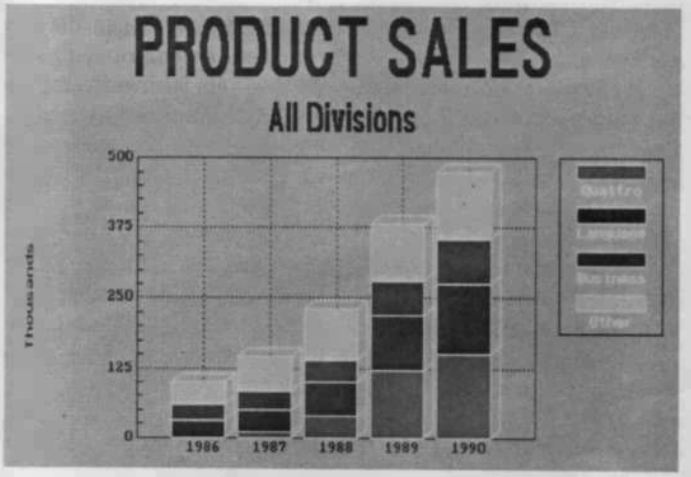
Wesentlich verbessert hat Commodore die Modelle PC 10/PC 20. Die neue Serie ist mit der Zusatzbezeichnung „-III" gekennzeichnet. Als Prozessor wird der 8088-2 verwendet, der mit 4,77 MHz, 7,16 MHz oder mit 9,54 MHz getaktet werden kann. Mit einer bestimmten Tastenkombination läßt sich die Taktfrequenz umschalten. Gegenüber den Vorgängermodellen sind auf der Grundplatine wesentlich mehr Bausteine untergebracht. Die Echtzeituhr, die Maus-, die Festplatten- und die Video-Schnittstelle finden zusammen mit 640 KByte RAM ihren Platz auf der Grundplatine. Es ist dennoch möglich, konventionelle Controller-Karten und Festplatten anzuschließen. An die neuen PCs kann man einen BAS-Moni-

Im PC 10-III wird der Prozessor 8088-2 mit bis zu 9,54 MHz getaktet. BAS-Monitore mit einer Bildwiederholfrequenz von 60 Hz sorgen für ein flimmerfreies Bild

tor mit 60 Hz Bildwiederholfrequenz anschließen, der Farben in Graustufen umsetzt. Die Maus-Schnittstelle ist kompatibel zur Microsoft Maus.
Bei beiden Computern sind noch Steckplätze frei. Der PC 10-III wird mit zwei Diskettenlaufwerken geliefert. Mit einer 20-MByte-Festplatte und einem Diskettenlaufwerk ist der PC 20-III ausgestattet. Die Systeme werden mit MS-DOS 3.2 ausgeliefert. ○

Borland entwickelt OS/2-Programme

Auf der Comdex hat Philippe Kahn, Gründer und Präsident von Borland, erklärt, daß er beabsichtigt, OS/2-Versionen der Turbo-Sprachen anzubieten. Die OS/2-Version der relationalen Datenbank Paradox wurde bereits auf der Comdex vorgestellt. Ein weiteres neues Produkt ist Quattro, ein Tabellenkalkulationsprogramm, das sowohl für Anfänger als auch für Profis geeignet ist. Es ist mit Lotus 1-2-3 auf der Datei- und der Makro-Ebene kompatibel.
Anwender, die mit Lotus 1-2-3 vertraut sind, können sofort anfangen mit Quattro zu arbeiten. Mit dem Tabellenkalkulationsprogramm lassen sich auch Geschäftsgrafiken wie z. B. Kreis- und Balkendiagramme erstellen. Borland hat Quattro nicht nur für MS-DOS, sondern auch für OS/2 entwickelt.
Es wird Versionen für die zeichenorientierte Benutzeroberfläche (Familien-Applikation bzw. Kernel-Applikation), die grafische Benutzeroberfläche (Presentation Manager) und für die erweiterte Version (IBM Extended Version) des OS/2 geben. ○



Mit den eingebauten Grafikfunktionen von Quattro kann man Zahlenkolonnen in übersichtliche Grafiken umwandeln

Farsight

DM 399.90 +MWSt./SFr. 339.90

ist nicht nur eine exzellente Tabellenkalkulation, sondern eine integrierte Software, die die meistverbreitete Tabellenkalkulation mit vielen zusätzlichen Möglichkeiten enthält. Sie können z.B. dank des Window-Systems mehrere Tabellenblätter gleichzeitig bearbeiten, eine erweiterte Suchfunktion und die direkte Schnittstelle zur Textverarbeitung nutzen, usw., usf.

Die Textverarbeitung ist sehr leistungsfähig, schnell, einfach zu verstehen und zu bedienen, verfügt über 10 verschiedene Schrifttypen, Proportionalschrift, beliebig viele verschiedene Textblockeinstellungen in einem Dokument, usw. Sie ist für kurze Texte genauso gut geeignet wie zum Schreiben ganzer Bücher!

Dank des Window-Managers brauchen Sie sich keine DOS-Befehle mehr zu merken. Einfach drauf zeigen – und fertig! Es werden gleichzeitig zwei Drucker im Hintergrunddruck unterstützt!

Farsight unterstützt alle Farben und Attribute, die auf Ihrem Farb- oder Monochrom-Bildschirm verfügbar sind und bietet Ihnen ein Maximum zum niedrigsten Preis!

Farsight Grafik
DM 95.– +MWSt./SFr. 80.–

Die Grafik unterstützt alle Arten von Geschäftsgrafiken (Kuchen-, diverse Balken- und Liniendiagramme) auf allen Grafikkarten (inkl. EGA und Herkules) und ist ausserordentlich schnell!

Adressverwaltung
DM 175.– +MWSt./SFr. 149.–

Adressen sind alphabetisch und nach Postleitzahlen sortiert. Zu jeder Adresse können 10 verschiedene Selektionskriterien und Textzeilen gespeichert werden. Die Adressverwaltung ist unglaublich schnell und auch mit anderen Programmen zusammen einsetzbar.

Die Programmiersprache von Farsight:

Modula-2

Bezugsquellen:

Bundesrepublik Deutschland:
– Interplan, Haslacher Weg 95, 7900 Ulm, 0731/2 69 32, 089/123 40 66
– SOS Software Service GmbH, Alter Postweg 101, 8900 Augsburg, 0821/85737
– SW-Datentechnik, Raiffeisenstr. 4, 2085 Quickborn, 04106/39 98
– Wilken & Sabelberg, Kasernenstr. 26, 3300 Braunschweig, 0531/34 71 21
– ALUDOM, Schlossstr. 62, 7000 Stuttgart, 0711/61 85 02/62 83 58

Schweiz:
– Frei-Elektronik, Stationsstr. 37, 8604 Volketswil, 01/945 54 32

Österreich:
– ICA GmbH, Heigerleinstr. 9, 1160 Wien, 0222/454 50 10

oder bei Ihrem nächsten Computer- oder Buchhändler

ISO

Generalvertrieb für Europa:
A. + L. Meier-Vogt
Im Späten 23
CH-8906 Bonstetten/ZH
Tel. (41) (1) 700 30 37

E-Mail: APLUSL@komsys.ifi.ethz.ch (UUCP)

BÜCHER

Advanced MS-DOS

Der Microsoft-Führer für Assembler- und C-Programmierer. Von Ray Duncan. Titel der deutschen Übersetzung: MS-DOS für Fortgeschrittene. Über 400 Seiten, 98 DM. Diskette auf Anforderung, 68 DM. Vieweg-Verlag, Braunschweig.
ISBN 3-528-04539-6

Viele PC-Benutzer werden feststellen, daß bei aller Professionalität der Komponenten aus Hard- und Software im harten Einsatz bald der Punkt kommt, an dem man präzise über das System Bescheid wissen muß. Ray Duncan hat in diesem Buch kompetente Information zusammengetragen. Allein die Menge und Intensität der Kenntnisse würden das Buch schon wertvoll machen. Ray Duncan besitzt die Fähigkeit, diese Kenntnisse so aufzubereiten, daß das Lesen in dem Buch und der Erwerb der Kenntnisse durch den Leser leicht ist und großen Spaß macht. Das Buch steht in der großen Tradition bester amerikanischer Fachbücher, die auch Schwierigstes unverkrampft und dennoch korrekt sagen können. Es enthält zu jedem Problemkreis ein oder mehrere Assembler-Programme, die beispielhaft zeigen, wie die MS-DOS-Mechanismen funktionieren (zum Beispiel ist ein „Muster-Device-Treiber" enthalten, den man nach eigenen Bedürfnissen ausbauen kann). Die amerikanische Ausgabe ist von Microsoft-Press herausgegeben, was das Buch zum autorisierten Referenzhandbuch macht. Dementsprechend ist der Schlußteil als Programmier-Referenz-Teil gestaltet (mit Beispielprogrammen), der jeden MS-DOS-Interrupt und seine Funktionen exakt beschreibt. Dazu sind die IBM-BIOS-Funktionen exakt beschrieben und der LIM-Speichererweiterungs-Standard, der dem PC bis zu 8 MByte Speichererweiterung bringt. Wer auch feinste Details über seinen PC wissen will (oder muß), benötigt dieses Buch. *Ro*

dBase III Plus

Dr. Peter Albrecht, dBase III Plus – Das Datenbanksystem für 16-Bit-Computer, Markt & Technik Verlag, Haar, 1987, 329 Seiten, 70 DM.
ISBN 3-89090-497-1

Von dem bekannten Buchautor Dr. Peter Albrecht kommt die 2. Auflage zu seinem Werk über das weit verbreitete Datenbanksystem dBase. Die neue Auflage wurde nicht nur wesentlich überarbeitet, sondern auch stark erweitert. Das Buch enthält eine Einführung in dBase III Plus und vermittelt die Unterschiede zu dBase II. Dem Leser wird dabei schnell deutlich, welche bedeutenden Änderungen sich gegenüber dBase II ergeben haben (z. B. 10mal schnellere Sortierung).
Nach einer kurzen Einleitung vermittelt der Autor durch Bilder unterstützt Grundlagen der Datenbankverwaltung. Erweiterungen des Funktionsumfanges von dBase III und dBase III Plus werden gegenübergestellt. Der integrierte Reportgenerator sowie Etikettengenerator, kaum zu vergleichen mit dem alten System, werden jeweils in einem eigenen Kapitel behandelt. Ein weiteres wesentliches Merkmal von dBase III, die Arbeit mit mehreren Dateien und die Koppelung von Dateien, wird ausführlich erläutert. Besonderes Augenmerk wurde auf die Programmierung des Datenbanksystems gelegt, die auch für fortgeschrittene Anwender interessant sind. Über ein gutes Dutzend Anregungen und fertig aufgelistete Programme, die auch auf einer Diskette erhältlich sind, werten das Buch weiter auf. Wer von dBase II umsteigen möchte, erhält Hinweise zum neuen System, die zum Nachdenken anregen. Am Schluß des Buches, das als Standardwerk einzuordnen ist, sind alle Befehle und Funktionen aufgeführt.

Dr. Thilo Weller

IBM – Personal System/2

Von Jim Hoskins, 304 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kart., 64 DM, Friedrich Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft, Braunschweig, 1987.
ISBN 3-528-04419-5

Jim Hoskins war Mitglied des Entwicklungsteams, das IBMs PS/2-Serie entwickelte. Er kennt daher die PS/2-Serie wie seine eigene Westentasche. Dennoch weist der Autor bereits zu Beginn darauf hin, daß das Buch nicht so geschrieben ist, wie es für einen Ingenieur oder Informatiker angemessen wäre. Das Buch ist vielmehr für den reinen Anwender geschrieben, der sich einen Computer zulegen und sich über die PS/2-Serie informieren will. Zu Beginn wird die komplette PS/2-Serie vorgestellt und mit den Vorgänger-PCs unter kommerziellen Anwendergesichtspunkten verglichen. Die Beschreibung einiger neuer Peripherie-Geräte für die Modelle 50, 60, und 80 hilft dem Anwender, sich ein maßgeschneidertes System zusammenzustellen. Dem Modell 30, das eigentlich gar nicht zur PS/2-Serie paßt, sind nur acht Zeilen gewidmet. Ausführlich – und damit für Anfänger gut geeignet – beschreibt der Autor die Bedienung der PS/2-Serie. Dem Betriebssystem OS/2 widmet er einige Seiten, jedoch auch hier nur aus dem Blickwinkel des Anwenders. Im Kapitel über die Datenkommunikation wird die Einbindung der PS/2-Serie in Computer-Netze, wie z. B. das IBM-PC-Breitband-, -Basisband- und Token-Ring-Netz beschrieben. Im Anhang ist eine Liste von Programmen abgedruckt, die von ihren jeweiligen Herstellern bereits auf der PS/2-Serie getestet wurden. *St*

Auf dem Weg zur Selbständigkeit

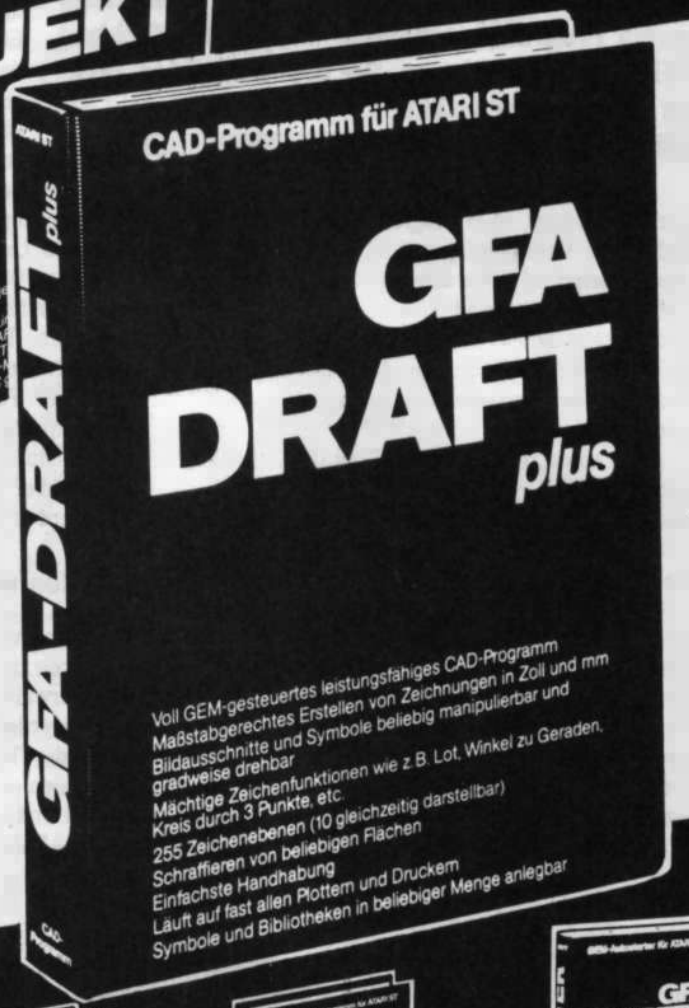
Rechtsratgeber für die Wirtschaftspraxis, Band 8, Wie macht man sich selbständig?, von Dipl.-Kfm. Dr. Liselotte Kotsch-Faßhauer, Hans Holzmann Verlag, Bad Wörishofen, 174 Seiten, kart., 36,80 DM.
ISBN 3-7783-0258-2

Die Idee, sich selbständig zu machen, haben viele Menschen, aber den Mut, ihren Traum zu verwirklichen, finden nur wenige. Wer es doch wagt, wird sich einer Vielzahl ihm bis dahin unbekannter Probleme stellen müssen. Die Autorin empfiehlt bereits vor dem entscheidenden Schritt (Kündigung beim Arbeitgeber), sich intensiv mit den Konsequenzen auseinanderzusetzen. Fragen nach Ver- und Absicherungen, Lohnsteuer, nach der Form der Selbständigkeit und den finanziellen Voraussetzungen sollten schon vorher beantwortet sein.
Das Angebot an Förderungsmaßnahmen von Bund und Ländern wie auch Adressen von Verbänden und Genossenschaften werden aufgeführt. Ein Finanzierungsbeispiel für einen Herstellungsbetrieb macht die komplexen Vorgänge transparent.
Praxisbezogene Antworten auf kaufmännische, rechtliche und organisatorische Fragen, die sich vor einer Existenzgründung stellen sowie ein Stichwortverzeichnis helfen dem Ratsuchenden. Wer die Fragen im Eignungstest am Ende des Buches ehrlich beantwortet, weiß, ob er sich zur Selbständigkeit eignet und woran er bei der Formung seiner Persönlichkeit arbeiten muß.
Alles in allem ist das Buch Leitfaden und Anregung zur Durchsetzung der eigenen Idee vom Selbständigwerden. Es vermittelt durchaus Optimismus, warnt jedoch gleichzeitig vor Fehlern, die immer wieder durch Unwissenheit gemacht werden und zu Pleiten junger Unternehmen führen. *Lore Schönrock*

Für alle ATARI ST

Konstruieren von 3D-Objekten im Baukastenprinzip
Drahtmodelle – Hidden Line – Hidden Surface
Schnittstelle zu GFA-BASIC
Schnittstelle zu GFA-DRAFT plus (Konstruktion)
Schnittstelle zu GFA-VEKTOR (Animation)
Schnittstelle zu Standard-Malprogrammen (Illustration)
Vollständig in GFA-BASIC geschrieben

GFA-OBJEKT DM 198,–



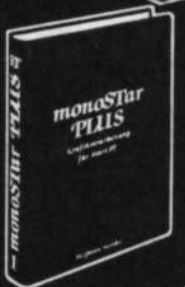
Voll GEM-gesteuertes leistungsfähiges CAD-Programm
Maßstabgerechtes Erstellen von Zeichnungen in Zoll und mm
Bildausschnitte und Symbole beliebig manipulierbar und gradweise drehbar
Mächtige Zeichenfunktionen wie z.B. Lot, Winkel zu Geraden, Kreis durch 3 Punkte, etc.
255 Zeichenebenen (10 gleichzeitig darstellbar)
Schraffieren von beliebigen Flächen
Einfachste Handhabung
Läuft auf fast allen Plottern und Druckern
Symbole und Bibliotheken in beliebiger Menge anlegbar

GFA-DRAFT plus ist komfortabler und schneller, mit außergewöhnlichen Features wie:

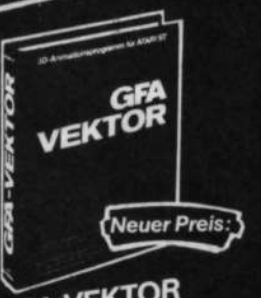
- Schnittstelle zum GFA-BASIC
- Anbindung an Datenbanken (Stücklistenverwaltung)
- Zeichenfläche bis DIN A0
- Kommandoeingabe auch über Tastatur

GFA-DRAFT plus
DM 349,–

DIGI-DRUM
Drum-Maschine
DM 79,–

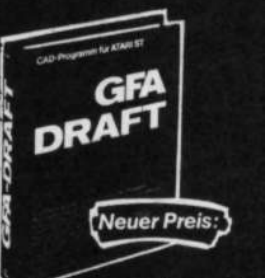


monoSTar PLUS
monochromes Zeichenprogramm
DM 149,–



GFA-VEKTOR
3D-Grafik-Toolbox zum GFA-BASIC
DM 99,–

GFA-STARTER
Startet GEM-Programme aus dem Autoordner
DM 59,–



GFA-DRAFT
DM 198,–

...Anruf genügt: 02 11-58 80 11

GFA-CLUB
GFA-PC-Software
bitte Info anfordern

GFA Systemtechnik GmbH
Heerdter Sandberg 30
D-4000 Düsseldorf 11
Telefon 02 11/58 80 11

GFA SYSTEMTECHNIK

Pascal Specht

Von Zeigern und Graphen

Datenstrukturen in modernen Programmiersprachen

Die Umsetzung eines gegebenen Problems in ein Programm erfordert die Wahl von geeigneten Datenstrukturen. Durch eine richtige Entscheidung kann ein Programm erheblich an Übersichtlichkeit und Flexibilität gewinnen. Die grundlegenden Techniken werden hier erläutert.

Bei einfachen Problemen wird man sich meistens mit den von der benutzten Programmiersprache bereitgestellten Standard-Strukturen begnügen. In der Mehrzahl der Programmiersprachen stehen zur Verfügung: Integervariablen, Realvariablen, Stringvariablen und andere sowie Felder oder Dateien, die aus Aneinanderreihung dieser Standardtypen entstehen. Oft sollen jedoch kompliziertere Beziehungen zwischen den Programmdaten in geeigneter Form auf den Computerspeicher abgebildet werden. Moderne Programmiersprachen wie Ada, C, Pascal und andere unterstützen dies durch die Bereitstellung von dynamischen Datenstrukturen.

Im Gegensatz zu den fundamentalen (statischen) können die dynamischen Datenstrukturen während des Programmlaufs ihre Größe verändern. Da ihr Speicherbedarf nicht von vornherein feststeht, kann das Computersystem den dynamischen Variablen erst während des Programmlaufs Speicherplatz zuweisen. Vor der Ausführung kann der Compiler lediglich Platz zur Aufnahme der Adressen dieser dynamischen Strukturen reservieren. Solche Adressen nennt man Zeiger (engl.: pointer), Verweise oder Referenzen.

Ein Zeiger ist eine Variable, deren Inhalt eine Speicheradresse ist, unter der im Speicher ein bestimmtes Objekt abgelegt ist. Man sagt, daß die Zeigervariable das Objekt referenziert. In den höheren Programmiersprachen sind Zeiger grundsätzlich an einen festgelegten Datentyp gebunden. Den Zeiger schlechthin, der einmal auf ein Objekt des einen Typs und dann auf ein Objekt eines anderen Typs zeigt, gibt es nicht.

Verkettete Datenstrukturen

Selbstverständlich können die referenzierten Objekte selbst auch Zeiger beinhalten, wodurch sich beliebig verkettete Datenstrukturen erzeugen lassen. Die einfachste Struktur dieser Art ist die lineare Liste. Lineare Listen lassen sich einfach rekursiv definieren: Eine Liste besteht entweder aus einer leeren Liste oder aus einem Listenelement, gefolgt von einer Liste. Die Syntax von Lisp, einer Programmiersprache, in der die Verarbeitung von Listen stark im Vordergrund steht, lehnt sich an diese rekursive Definition an. Eine einfache lineare Liste zeigt *Bild 1*. In Anlehnung an die rekursive Definition kann man diese Liste folgendermaßen darstellen:

(Anton,(Berta,(Caesar,(Dora,(Emil,()))))))

Die Besonderheit der linearen Liste liegt darin, daß man ein bestimmtes Element nur über den Weg seiner Vorgänger, nicht jedoch über einen Index erreichen kann. Hieraus wird deutlich, daß das erste Element eine besondere Stellung einnimmt; es ist das einzige Element, auf das direkt zugegriffen werden kann. In Bild 1 stellen die Pfeile Zeiger dar, die die Objekte (Anton, Berta ...) referenzieren. Eine solche Struktur läßt sich relativ einfach auch in Basic realisieren (*Bild 2*).

Im Programm übernimmt das Feld LISTE$() die einzelnen Elemente und das Feld NACHF() den Index des auf das jeweilige Element folgenden Eintrags in der Liste. NACHF() spielt hier also die Rolle eines Zeigers, der die einzelnen Einträge verkettet. Einige grundlegende Funktionen wie Einfügen und Löschen am Kopf und am Ende der Liste sind jeweils in Unterprogrammen verwirklicht.

Besonders für den mit Listen noch nicht vertrauten Leser wurde ein Unterprogramm hinzugefügt, das die Liste in übersichtlicher Form grafisch auf dem Bildschirm anzeigt (*Bild 3*). Die grafischen Symbole entsprechen dem IBM-Zeichensatz, können aber leicht an andere Geräte angepaßt werden (Zeilen 904-912).

Notation und Implementation

Wie Listen und andere dynamische Datenstrukturen in höheren Programmiersprachen verwaltet werden, soll mit Pascal erläutert werden, da diese Sprache besonders durch die Turbo-Pascal-Version von Borland einen weiten Anwenderkreis gefunden hat und sich für Programme mit dynamischen Datenstrukturen anbietet. Als Bei-

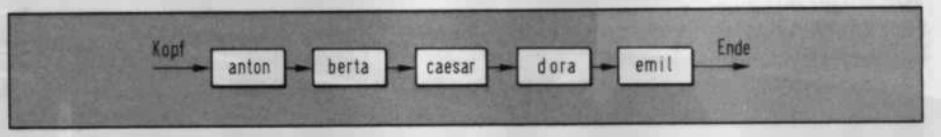


Bild 1. Eine einfache Liste mit fünf Einträgen

```
2   REM --- Lineare Listen   mc-Beispielprogramm ---
4   REM      (c) ps87       / GWBASIC
6   DIM M$(1,20,20)          ' für Bildschirmausgabe in verzeigerter Form
8   DIM LISTE$(20)           ' max 20 Listenelemente
10  DIM NACHF(20)            ' die Zeiger auf Nachfolger
12  ' Routinen:
14  '   100 - Init           Liste leeren
16  '   150 - New            in Z steht der erste unbesetzte Listenplatz
18  '   200 - Create-Head    Einfügen Element X$ am Kopf der Liste
20  '   250 - Create-Queue   Einfügen Element X$ am Ende der Liste
22  '   300 - Delete-Head    Löschen Element am Kopf der Liste
24  '   350 - Delete-Queue   Löschen Element am Ende der Liste
26  '   400 - Head           Z zeigt auf den Kopf
28  '   450 - Queue          Z zeigt auf das Ende
30  '   500 - Move           Z bewegt sich zum Nachfolger
32  '   550 - Info           das Element, auf das Z zeigt, nach X$ übergeben
34  '
36  '
```

Bild 2. Ein Basic-Programm zur Erstellung und Ausgabe von linearen Listen

spiel dient eine Liste von Personen, die durch Name, Vorname und Alter charakterisiert sind. Da die Elemente (hier die Personen) durch Zeiger untereinander verkettet werden sollen, muß ein Typ „Zeiger auf Element" deklariert werden. In Pascal wird dies durch einen senkrechten Pfeil ↑ vor der Typangabe erreicht. Der Pfeil wird in Listings meist durch ein „Dach" vertreten. Beispiel: Type Zei = ↑Integer bedeutet, daß der neue Datentyp „Zei" als Zeiger auf ein Integerobjekt definiert wird.
Wegen der oft rekursiven Definition von mit Zeigern verketteten Strukturen ist es (ähnlich der Forward-Deklaration bei Prozeduren) erlaubt, den hinter dem Pfeil stehenden Datentyp erst später im Programmtext zu deklarieren. Das Listenelement kann also folgendermaßen deklariert werden:

Type pzeiger = ↑person; person = Record Name : String[20]; Vorname : String[20]; Alter : 0..99 End;

Eine solche Deklaration reicht jedoch für den Aufbau einer Liste nicht aus, da die einzelnen Personen noch verbunden werden müssen. Dazu wird jedem einzelnen Objekt noch ein Zeiger hinzugefügt, der auf das in der Liste folgende Element zeigt. Die vollständige Deklaration lautet also:

Type pzeiger = ↑person; person = Record Name : String[20]; Vorname : String[20]; Alter : 0..99; Naechster: pzeiger; End;

Zur Benutzung einer Person im Programm muß die zugehörige Variable zuerst im Speicher angelegt werden. Man muß dem System also mitteilen, daß ein Speicherplatz für eine dynamische Variable vom Typ „person" benötigt wird: In Pascal wird dies durch Ausführen der standardmäßig definierten Procedure New erreicht (Prozeduren dieser Art werden als Generatoren bezeichnet, da sie bei jedem Aufruf ein neues Objekt generieren). New erwartet als Parameter eine Variable, die als Zeiger deklariert wurde, und bewirkt, daß dieser Zeiger nach Aufruf von New auf einen für das entsprechende Objekt genügend großen freien Speicherplatz zeigt.
Angenommen eine Variable „pz" vom Typ „pzeiger" wurde deklariert, dann kann man durch New(pz) ein neues Objekt vom Typ „person" erzeugen. Vorher zeigte pz auf eine nicht definierte Stelle, nach dem Aufruf von New(pz) zeigt pz auf einen freien Speicherplatz, der ein Objekt vom Typ „person" aufnehmen kann. Der freie Speicherplatz kann dann mit pz↑ angesprochen werden. pz↑ bedeutet das durch pz referenzierte Objekt. pz↑ ist also eine Va-

```
38  GOSUB 100              'initialisieren
40  '              nachf=-1: Element leer, nachf=0: letztes Element
42  GOTO 1000
100 KOPF=-1:ENDE=-1
102 FOR I=1 TO 20:LISTE$(I)="":NACHF(I)=-1:NEXT
103 REM           Nachf=-1 <=> Element unbelegt
104 Z=1
106 PRINT "Liste geleert"
108 RETURN
110 '
150 Z=0:GEFUNDEN=-1
152 WHILE Z<20 AND GEFUNDEN=-1
154 :         Z=Z+1:IF NACHF(Z)=-1 THEN GEFUNDEN=Z
156 WEND
158 IF GEFUNDEN=-1 THEN Z=-1    ' Kein freies Element mehr da
160 IF Z=-1 THEN PRINT "kein freier Eintrag mehr verfügbar":GOTO 164
162 PRINT "Erster freier Eintrag: ";Z
164 RETURN
166 '
200 GOSUB 150:IF Z=-1 THEN RETURN    ' ersten freien Eintrag suchen
202 INPUT "Welchen Text am Kopf einfügen";X$
204 LISTE$(Z)=X$:NACHF(Z)=KOPF:KOPF=Z
206 IF NACHF(Z)=-1 THEN ENDE=KOPF:NACHF(Z)=0 'Sonderbehandlung erster
208 RETURN                                    'Eintrag
210 '
250 GOSUB 150:IF Z=-1 THEN RETURN       'ersten freien Eintrag suchen
252 INPUT "Welchen Text am Ende anhängen";X$
254 LISTE$(Z)=X$:NACHF(Z)=0     ' als letztes Element der Liste nachf=0
256 IF ENDE=-1 THEN 204         ' sonderbehandlung bei erstem element
258 NACHF(ENDE)=Z:ENDE=Z        ' an altes Ende anhängen
260 RETURN
262 '
300 IF KOPF=-1 THEN PRINT "Liste schon leer!":RETURN
302 T=NACHF(KOPF):NACHF(KOPF)=-1:LISTE$(KOPF)=""     ' neuen Kopf
304 KOPF=T:IF KOPF=0 THEN KOPF=-1:ENDE=-1 :          ' Element gelöscht
306 PRINT "Element gelöscht"
308 RETURN
310 '
350 IF KOPF=ENDE OR KOPF=-1 THEN 300      ' Sonderbehandlung wie oben
352 Z=1:WHILE NACHF(Z)<>ENDE:Z=Z+1:WEND   ' vorletzten Eintrag suchen
354 NACHF(Z)=0:LISTE$(ENDE)="":NACHF(ENDE)=-1:ENDE=Z
356 PRINT "Element gelöscht"
358 RETURN
360 '
400 Z=KOPF:IF Z=-1 THEN PRINT "Liste ist leer!"
402 RETURN
404 '
450 Z=ENDE:IF Z=-1 THEN PRINT "Liste ist leer!"
452 RETURN
454 '
500 Z=NACHF(Z):IF Z=0 THEN Z=ENDE:IF Z=-1 THEN PRINT "Liste ist leer!"
502 RETURN
504 '
550 PRINT "Aktuelles Element: ";LISTE$(Z)
552 RETURN
554 '
900 CLS:PRINT "Ausgabe der Liste in der gespeicherten Reihenfolge: "
901 PRINT
902 FOR I=0 TO 1:FOR J=1 TO 20:FOR K=1 TO 20:M$(I,J,K)=" ":NEXT K,J,I
904 J$=" ":B$(0)=CHR$(218):B$(1)=CHR$(191)   ' Ecken oben   links,rechts
906 U$(0)=CHR$(192):U$(1)=CHR$(217)          ' Ecken unten  links,rechts
908 P$(0)=CHR$(16):P$(1)=CHR$(17)            ' Pfeile       rechts,links
910 K$=CHR$(197)                             ' Kreuz
912 S$=CHR$(179):W$=CHR$(196)                ' Strich       senkr,waager
914 '
916 S=KOPF:IF S<1 THEN PRINT "keine Liste vorhanden!":RETURN
918 SE=1
920 SE=SE+1:IF SE=2 THEN SE=0       ' Seitenwahl 0=links,1=rechts
921 IF S=0 THEN 958
922 E=NACHF(S):IF E=0 THEN 958
924 REM IF S=KOPF THEN M$(SE,S,1)=P$(SE):GOTO 956
926 M$(SE,S,1)=W$:M$(SE,E,1)=P$(SE)
928 T=1:IF S<E THEN S1=S:S2=E ELSE S1=E:S2=S
930 B=0:T=T+1
932 FOR I=S1 TO S2
934 :IF M$(SE,I,T+1)<>J$  THEN B=1
938 NEXT:IF B THEN 930
940 M$(SE,S1,T+1)=B$(SE)
942 M$(SE,S2,T+1)=U$(SE)
944 FOR I=2 TO T
946 :IF M$(SE,S,I)=S$ THEN M$(SE,S,I)=K$ ELSE M$(SE,S,I)=W$
948 :IF M$(SE,E,I)=S$ THEN M$(SE,E,I)=K$ ELSE M$(SE,E,I)=W$
950 NEXT
952 S1=S1+1:S2=S2-1
954 FOR I=S1 TO S2:M$(SE,I,T+1)=S$:NEXT
956 S=NACHF(S):GOTO 920
958 FOR I=17 TO 20:M$(1,KOPF,I)=MID$("Kopf",I-16,1)
```

riable vom Typ „person", und man kann damit wie mit einer „normalen" Variablen umgehen, zum Beispiel pz ↑ .alter:=99 (siehe *Bild 4*).

Zeiger können gefährlich werden

Beim Umgang mit Zeigern ist immer besondere Vorsicht geboten. Selbst wenn pz in dem Beispiel noch nicht mit New(pz) vorbereitet wurde, kann man mit pz ↑ auf den Speicher zugreifen. Da pz vor New(pz) jedoch zufällige Werte beinhaltet, läuft man in diesem Fall Gefahr, unkontrolliert im Systemspeicher herumzuschreiben, und kann damit die schönsten Programme zum Absturz bringen.

Um den Programmierer vor solchen Schäden zu schützen, wurde in Pascal der Wert NIL eingeführt. Weist man einem Zeiger NIL zu (pz:=NIL), so kann das System zur Laufzeit des Programms erkennen, daß ein Zugriff auf diesen Zeiger nicht erlaubt ist. Man kann mit NIL zum Beispiel das Ende einer Liste kennzeichnen.

In den meisten Pascal-Implementationen werden dynamische Objekte auf einem sogenannten Heap (deutsch Halde) eingerichtet, einem Speicherbereich, der als Stapel organisiert ist. Bei jedem New() gelangt eines neues Objekt auf den Heap, dieser Stapel wächst also mit der Anzahl der Objekte. Reicht dieser Datenbereich nicht mehr aus, reagiert der Compiler mit einem Laufzeitfehler (Heap Overflow).

Aus diesem Grunde bieten die meisten Pascal-Compiler den Befehl Dispose(p) an, der den an den Zeiger p gebundenen Speicherbereich wieder freigibt, indem er ihn in eine Freiliste einträgt. Wenn der Zeiger p nicht auf den Stapelkopf zeigt, ist der Befehl Dispose(p) wegen der Stapelstruktur des Heap sehr langsam. Man sollte deshalb, sofern es möglich ist und der entsprechende Compiler es anbietet, Befehle zur direkten Manipulation des Heap-Zeigers benutzen.

In Turbo-Pascal ist dafür zum Beispiel der Befehl Release(hp) zuständig (siehe [1]). Vor seiner Ausführung muß ein Zeiger hp vom Typ ↑Integer mit Mark(hp) auf die aktuelle Heap-Obergrenze gesetzt werden. Der Heap-Bereich oberhalb der mit hp markierten Stelle kann später dann mit Release(hp) freigeben werden. Dieser Befehl ist sehr schnell, da nur der Stapelzeiger verändert wird. Allerdings werden alle Objekte, die zeitlich nach dem Aufruf von Mark(hp) angelegt wurden, freigegeben.

Vor allem C-Programmierer müssen mit Zeigern umgehen können. Obwohl komplizierte Sachverhalte durch den Gebrauch von Zeigern oft sehr einfach und flexibel werden, ist die Programmierung mit Zeigern in der Praxis wegen ihrer Fehleranfälligkeit berüchtigt. Mit Zeigern verkettete Speicherstrukturen sind oft schwer zu durchschauen. Ein weiteres Problem sind Zeiger, die versehentlich auf verbotenen Speicherbereichen oder falschen Objekten stehen: es kann zu Programmen kommen, die nicht mehr abbrechen oder Systeminformationen überschreiben. Hängende Referenzen (dangling references) sind ein Beispiel hierfür; sie entstehen, wenn Zeiger nicht mehr auf dem aktuellen Stand sind, weil ihr zugehöriger Speicherbereich schon freigegeben wurde. In der Programmiersprache C kann dies auch vorkommen, wenn Variable referenziert werden, die wegen Verlassen des Blockes, in dem sie definiert wurden, nicht mehr gültig sind.

Gerade in C hat das Konzept der Zeiger beim Sprachdesign im Vordergrund gestanden und gestattet dem Programmierer sehr interessante Programmiertechniken. In [2] findet man hierzu gut gewählte Beispiele. So können Arrays durch einen Zeiger repräsentiert, Zeiger addiert und subtrahiert, Integer-Werte als Zeiger-Adressen verwendet werden.

Mit Zeigern auf Funktionen kann ein in C geschriebenes Unterprogramm verschiedene Aufgaben übernehmen. Zum Beispiel kann ein einziges Unterprogramm sowohl Integer- und Real- als auch anders strukturierte Arrays sortieren, der Algorithmus bleibt gleich, nur die strukturabhängigen Befehle (Vergleiche, Austausch etc.) werden in Funktionen abgelegt. Je nach Bedarf werden dem Sortierprogramm dann Zeiger auf die integerabhängigen, die realabhängigen Teile oder andere Funktionen übergeben.

```
960 M$(SE,S,I)=MID$("Ende",ABS(5*SE-21+I),1):NEXT
961 FOR I=1 TO 16:IF M$(1,KOPF,I)=S$ THEN M$(1,KOPF,I)=K$
    ELSE M$(1,KOPF,I)=W$
962 IF M$(SE,S,I)=S$ THEN M$(SE,S,I)=K$ ELSE M$(SE,S,I)=W$
963 NEXT
964 M$(SE,S,16)=P$(1-SE)
965 M$(1,KOPF,1)=P$(1)
966 FOR J=1 TO 20
967 IF LISTE$(J)="" THEN 984
968 :FOR K=1 TO 20
970 ::PRINT M$(0,J,21-K);
972 :NEXT
974 :COLOR 0,6:PRINT LEFT$(LISTE$(J)+"          ",8);:COLOR 6,0
976 :FOR K=1 TO 20
978 ::PRINT M$(1,J,K);
980 :NEXT
982 :PRINT
984 NEXT
988 RETURN
1000 REM HAUPTPROGRAMM
1001 CLS
1002 PRINT "Lineare Listen  ---mc---  Beispielprogramm 1"
1004 PRINT
1006 PRINT "Bitte auswählen: ":PRINT
1008 PRINT "( 1) Init          Liste leeren "
1010 PRINT "( 2) New           ersten freien Listenplatz suchen"
1012 PRINT "( 3) Create-Head   Element am Kopf einfügen"
1014 PRINT "( 4) Create-Queue  Element am Ende anhängen"
1016 PRINT "( 5) Delete-Head   Element am Kopf löschen"
1018 PRINT "( 6) Delete-Queue  Element am Ende löschen"
1020 PRINT "( 7) Head          Listenzeiger auf Kopf "
1022 PRINT "( 8) Queue         Listenzeiger auf Ende "
1024 PRINT "( 9) Move          Listenzeiger zum Nachfolger-Element"
1026 PRINT "(10) Info          aktuelles Element anzeigen"
1028 PRINT "(11) Ausgabe       aktuelle Liste ausgeben"
1030 PRINT "(12) Ende          Programm verlassen"
1050 INPUT W:ON W GOSUB 100,150,200,250,300,350,400,450,500,550,900
1055 IF W<>12 THEN PRINT:PRINT "-Taste drücken-":A$=INPUT$(1):GOTO 1000
1058 END
```

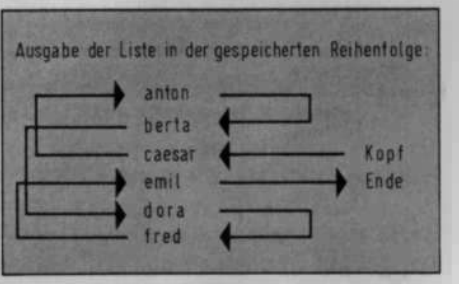


Bild 3. Bildschirm-Ausdruck des Basic-Programms Lineare Listen

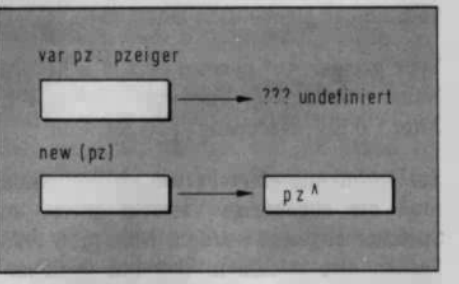


Bild 4. Nach new(pz) zeigt pz auf einen freien Speicherplatz

```
( Type daten=... je nach Anwendung, beliebig veränderbar)
( Name: LIST.INC )

Type Zeiger  = ^Element;

     Element = Record
                Info   : Daten;
                    ( ... hier können beliebige weitere
                          Informationen stehen          )
                Next   : Zeiger
               End;

Var  Liste,Kopf,Ende : Zeiger;      ( Listen, Kopf- und Endezeiger )

Procedure Initialisieren ( Eintrag : Daten );
  ( Erzeugen einer Liste, das erste Element wird am Kopf eingerichtet )

  Begin
   New(Kopf);
   Kopf^.Info:=Eintrag;
   Kopf^.Next:=NIL;
   Liste:=Kopf;Ende:=Kopf;
  End;

Procedure Suchen ( Eintrag : Daten );
  ( Sucht das Element mit dem gewünschten Eintrag, Liste zeigt
    entweder auf das gefundene Element oder auf das Listenende.
    Die Suche beginnt ab dem aktuellen Listenzeiger )

  Var Gefunden:Boolean;
  Begin
   Gefunden:=Liste^.Info=Eintrag;
   While not Gefunden and (Liste <> Ende) do
    Begin
     Liste:=Liste^.Next;    ( zum nächsten Eintrag )
     Gefunden:=Liste^.Info = Eintrag
    End
  End;

Procedure Lies ( Var Eintrag : Daten );
  ( Liest den Inhalt des Elementes, auf das der Listenzeiger zeigt )

  Begin
   Eintrag:=Liste^.Info
  End;

Procedure Schreibe ( Eintrag : Daten );
  ( Ändert den Inhalt des Elementes, auf dem der Listenzeiger steht )

  Begin
   Liste^.Info:=Eintrag
  End;

Procedure Vor;
  ( zum Nachfolger weiter )

  Begin
   if Liste<>Ende then Liste:=Liste^.Next
  End;
Procedure Zuruck;
  ( zum Vorgänger )

 Var Hilfszeiger : Zeiger;
  Begin
   if Liste<>Kopf
   then Begin
         Hilfszeiger:=Liste; ( Merken der aktuellen Position )
         Liste:=Kopf;
         While Liste^.Next<>Hilfszeiger do Vor
        End;
  End;

Procedure GotoKopf;
  Begin Liste:=Kopf End;

Procedure GotoEnde;
  Begin Liste:=Ende End;

Procedure EinfuegKopf ( Eintrag : Daten );
 Var Hilfszeiger:Zeiger;
  Begin
   New(Hilfszeiger);
   Hilfszeiger^.Info:=Eintrag;
   Hilfszeiger^.Next:=Kopf;
```

Bild 5. Prozedur-Deklarationen für den Umgang mit linearen Listen in Pascal: LIST. INC

Die Freiheit gerade bei C im Umgang mit Zeigern muß mit erhöhter Vorsicht bei der Entwicklung bezahlt werden. Im Gegensatz zu Pascal bürden C-Compiler dem Programmierer die eigenständige Verwaltung des Heap-Bereiches auf.

Bild 5 zeigt für alle gängigen Operationen mit linearen Listen die Prozedur-Deklarationen in Pascal. Als zusätzliche Erläuterung sind die einzelnen Schritte beim Einfügen eines Elementes hinter dem Listenzeiger in *Bild 6* anschaulich dargestellt.

Doppelt verzeigerte, zirkuläre und Stapel-Listen

Beim Umgang mit den linearen Listen wird bald ein entscheidender Nachteil deutlich, der je nach Anwendung die Geschwindigkeit des Programms erheblich herabsetzt: Um zum Vorgänger eines Elementes zu gelangen, muß die gesamte Liste von vorn durchlaufen werden. Erweitert man die Deklaration der Elemente zusätzlich zum Nachfolger-Zeiger um einen Vorgänger-Zeiger, kann man diesem Nachteil entgehen. Das Ergebnis ist eine doppelt verzeigerte Liste.

Beim Erstellen der doppelt verzeigerten Liste stößt man auf das Problem, daß beim Erzeugen eines Elementes sein Nachfolger noch nicht bekannt ist. Ein mitgeführter Hilfszeiger, der ständig auf das letzte erzeugte Element verweist, schafft Abhilfe. Kopf und Ende der Liste müssen dann gesondert behandelt werden. Die Programmteile hierzu sind in *Bild 7* zu sehen.

Wenn man das Ende einer Liste mit ihrem Kopf verbindet, erhält man eine Ringstruktur. Solche Strukturen werden in Multiuser-Betriebssystemen eingesetzt, um das System zwischen einzelnen gleichberechtigten Benutzern aufzuteilen. Listen werden beispielsweise auch von Basic-Interpretern benutzt, um Programme im Speicher abzulegen oder Variablen zu verwalten [2].

Werden die Elemente nur am Kopf eingefügt und gelesen, erhält man nichts anderes als eine Stapelstruktur, mit der einige Aufgaben sehr elegant lösbar sind. Bei einem Stapel (auch Stack oder Keller genannt) wird der Zeiger auf den Kopf der Liste meist mit TOP, die Anfüge-Prozedur mit PUSH und die Entnahme-Prozedur mit POP bezeichnet. Assembler-Programmierern sind diese Befehle wohlbekannt, denn die meisten Prozessoren stellen dieses Instrumentarium zur Verwaltung eines Stack zur Verfügung.

Als weiteres Beispiel sei die Umsetzung eines Ausdrucks von der mathematischen Schreibweise (Infix-Notation) in die Postfix-Schreibweise angegeben. Die Postfix-

Schreibweise, auch „Umgekehrt Polnische Notation" (UPN) genannt, wird u. a. von Hewlett-Packard-Taschenrechnern und in der Programmiersprache Forth benutzt und hat den Vorteil, daß man Ausdrücke ohne Klammern eingeben kann. Ein in UPN-Notation gegebener Ausdruck kann zudem mit wenig Aufwand durch einen Prozessor ausgewertet werden. Das zugehörige Programm zur Infix-Postfix-Transformation ist in *Bild 8* aufgeführt.

Bei KI läuft nichts ohne Listen

Das Gebiet der Künstlichen Intelligenz, ein Thema, dem mc schon seit langer Zeit immer wieder Beiträge widmet, kommt ohne Listen nicht aus. Hier soll das sogenannte topologische Sortieren angesprochen werden. Es handelt sich hierbei um einen Algorithmus, der in der Organisation und Planung eingesetzt wird und eine Menge, in der eine teilweise Ordnung besteht, so umordnet, daß kein Element Bezug auf ein noch nicht definiertes Element nimmt. Anwendungsbeispiele sind das Anordnen von Teilaufgaben in einem technischen Projekt, so daß bei Inangriffnahme einer Teilaufgabe alle vorher notwendigen Teilaufgaben bereits erledigt wurden, oder das Umordnen von Relationen in einer Datenbank, so daß keine Relation unter Zuhilfenahme einer noch nicht eingetragenen Relation definiert ist.

Voraussetzung für das korrekte Arbeiten des Sortier-Algorithmus ist, daß nie zwei Elemente gegenseitig aufeinander Bezug nehmen. Die Vorgehensweise beim Sortieren ist folgende: Man sucht das erste Element, das keinen Vorgänger besitzt, und setzt es an den Kopf der zu erstellenden topologisch sortierten Liste. Das Element wird aus der Ausgangsliste entfernt und dieser Vorgang solange wiederholt, bis die Ausgangsliste leer ist.

Da ein Element Bezug auf mehrere andere Elemente nehmen kann, muß die Typdefinition der Elemente um eine untergeordnete Liste der Vorgänger erweitert werden. *Bild 9* zeigt eine teilweise geordnete Ausgangsmenge und ihre Anordnung nach der topologischen Sortierung. Betrachtungen und Programmbeispiele hierzu sind in [4].

Allgemeine Graphen und ihr Einsatzgebiet

Wenn die einzelnen dynamischen Objekte zu anderen Strukturen mittels Zeiger verknüpft werden, indem beispielsweise die Elemente einer Liste wiederum untergeordnete Listen sind, so spricht man von Gra-

```
    Kopf:=Hilfszeiger;
    Liste:=Kopf
   End;

Procedure EinfuegEnde ( Eintrag : Daten );
   Begin
    New(Ende^.Next);
    Ende:=Ende^.Next;
    Ende^.Next:=Nil;
    Ende^.Info:=Eintrag;
    Liste:=Ende
   End;

Procedure EinfuegNach ( Eintrag : Daten );
   { Element in eine bestehende Liste hinter ein Element einfügen }
  Var Hilfszeiger : Zeiger;
   Begin
    New(Hilfszeiger);
    Hilfszeiger^.Info:=Eintrag;
    Hilfszeiger^.Next:=Liste^.Next;
    Liste^.Next:=Hilfszeiger;
    Liste:=Liste^.Next
   End;

Procedure EinfuegVor ( Eintrag : Daten );
   { Element in eine bestehende Liste vor ein Element einfügen }
  Var Hilfszeiger : Zeiger;
   Begin
    New(Hilfszeiger);
    Hilfszeiger^.Next:=Liste^.Next;
    Hilfszeiger^.Info:=Liste^.Info;
    Liste^.Info:=Eintrag;
    Liste^.Next:=Hilfszeiger;
    Liste:=Liste^.Next
   End;

Procedure Loesche;
  Var Hilfszeiger : Zeiger;
   Begin
    Hilfszeiger:=Liste;
    if Liste=Kopf
    then Kopf:=Liste^.Next
    else Begin Zuruck;
               Liste^.Next:=Hilfszeiger^.Next;
         End;
    Dispose(Hilfszeiger); {Speicher wird freigegeben}
   End;

Function Leer : Boolean;
  Begin
   Leer:=Kopf=Nil
  End;
```

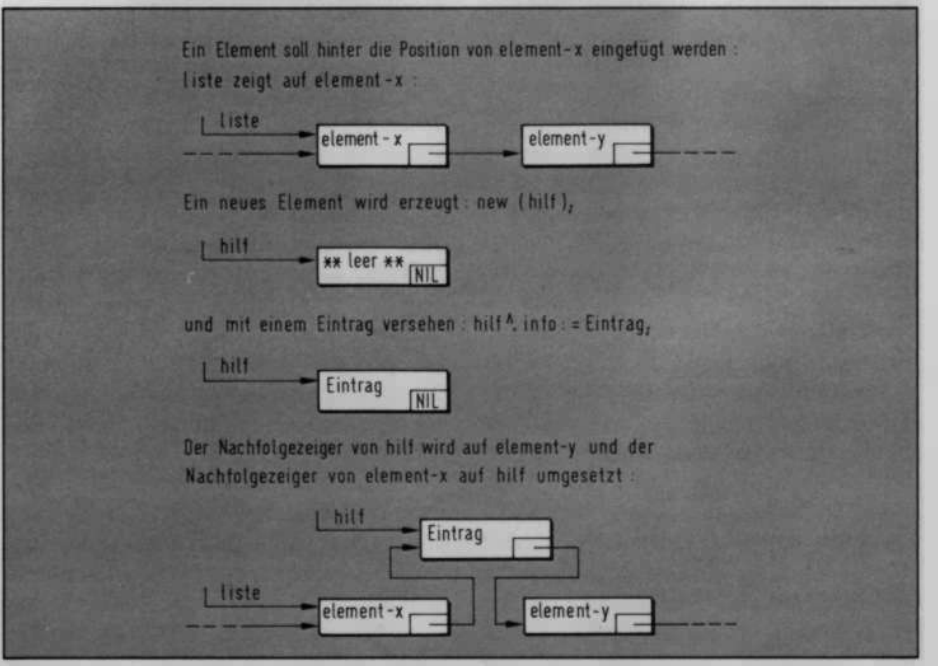


Bild 6. Schritte beim Einfügen eines Elementes in eine lineare Liste

```
      :
      :
Const Abbruch='ende';
Type zeiger=^Element;
     Element=Record
             Info:String[15];    { je nach Anwendung}
             Last,Next:zeiger;   { doppelt verzeigert }
             End;

Var Kopf,Hilf,Ende:Zeiger;
    Eingabe:Char;

Procedure Erstelle_Liste;
  Begin
   Kopf:=nil;
   writeln('Geben Sie die Informationen ');
   writeln('getrennt durch RETURN ein ');
   writeln('Ende der Eingabe durch "ende" ');
   writeln;
   Repeat
    New(Hilf);                        { neues Element erzeugen }
    readln(Hilf^.Info);               { und mit Daten füllen }
    Hilf^.Next:=Kopf;                 { vor Kopf einfügen }
    if (Hilf^.Info<>Abbruch)
       and (Hilf^.Next<>nil)
    then Begin                        { Schon Elemente da }
          Hilf^.Next^.Last:=Hilf;{ Verbindung vom Kopf herstellen }
          Kopf:=Hilf;                 { neues Element wird Kopf }
         End
    else Begin                        { erstes erzeugtes Element }
          if Hilf^.Next=nil           { Liste leer ? }
          then
           Begin
            Ende:=Hilf;               { Ende und Kopf zeigen auf }
            Kopf:=Hilf;               { das einzige Element }
           End;
          if Hilf^.Info=Abbruch  { letztes zu erzeugendes Element }
          then Hilf^.Next^.Last:=nil; { nicht erzeugen }
         End
    until Hilf^.Info=Abbruch;
   End;  {Erstelle_Liste}
```

Bild 7. Prozeduren zur Erstellung einer doppeltverzeigerten Liste in Pascal

```
program UPN;
Type Daten = Char;

{$I LIST.INC    hier Prozedur-Deklarationen für Listen einfügen}

Var ch:Char;
    Ausdruck:String[255];
    Zaehler:Byte;

Procedure Push(c:Char); { An Kopf einfügen }
 Begin
  if leer then Initialisieren(c) else EinfuegKopf(c)
 End;

Function Pop:Char;       { Kopf lesen }
 Var c:Char;
 Begin
  if leer then Begin writeln('leer');Halt End
          else Begin GotoKopf;Lies(c);Loesche; Pop:=c End;

 End;

Begin
 Writeln('Ausdruck eingeben! ');
 Readln(Ausdruck);
 Writeln('Ausdruck in UPN:   ');
 Zaehler:=1;ch:=Ausdruck[1];
 while Zaehler<Length(Ausdruck) do
  Begin
   if ch in ['*','+','-','/']
      then Push(ch)
   else if ch =')'then write(pop)
        else if ch<>'('then write(ch);
   Zaehler:=Zaehler+1;ch:=Ausdruck[Zaehler];
  End;
 write(Pop);
End.
```

Bild 8. Pascal-Programm zur UPN-Transformation mit als Stack organisierter Liste

phen. Solche beliebigen Datenstrukturen können sehr individuell auf ein gegebenes Problem zugeschnitten werden. Bei komplexeren Gebilden spricht man in der Regel nicht mehr von Elementen, sondern von Knoten, die durch Wege (auch Pfade oder Kanten genannt) verbunden sind. Gibt es einen Hauptknoten, von dem mehrere Wege zu anderen untergeordneten Knoten führen, die ihrerseits wieder in weitere Unterknoten untergliedert sind usw., so liegt ein Baum vor (engl. tree).

Lineare Listen

Bei allgemeinen Graphen ist der Programmierer nicht an vorgegebene Muster gebunden, sondern kann die Struktur vollkommen auf die Bedürfnisse des Problems zuschneiden. So können beispielsweise ringförmige Listen erzeugt werden, deren Elemente wiederum ringförmige Listen sind. Die Phantasie des Programmierers ist hier fast keinen Beschränkungen unterworfen.

Ein anderer interessanter Graph ist eine lineare Liste, die ihrerseits wieder aus linearen Listen besteht. Diese Struktur findet in den bildschirmorientierten Editoren oft Anwendung. Jeweils das erste Zeichen jeder Zeile steht in der Hauptliste, der Rest der Zeile ist in der zugehörigen Unterliste verkettet. Um zur nächsten Zeile fortzuschreiten, braucht dann nur der Nachfolger der Hauptliste bestimmt zu werden.

Bei allgemeinen Graphen sollte man jedoch abwägen, ob der Gewinn an Flexibilität nicht mit zu großer Speicherverschwendung bezahlt wird. Man stelle sich eine Struktur für einen Editor vor, die für jedes Element auf dem Bildschirm Zeiger für linkes, rechtes, oberes und unteres Nachbarelement zur Verfügung stellt. Bei 16-Bit-Adressen nimmt ein Bildschirmelement dann allein 8 Byte für die Verkettung in Anspruch, was in keinem Verhältnis zum Gewinn an Flexibilität steht.

In den meisten Fällen wird eine geschickt gewählte Graphenstruktur den Speicherbedarf von Daten jedoch erheblich herabsetzen. Das soll an einem Beispiel verdeutlicht werden: Eine Tabelle soll Entfernungen, Fahrtkosten und eine Tankstellenliste zwischen verschiedenen Städten aufnehmen. Die klassische Lösung wäre ein zweidimensionales Feld, in dem über die Städte indiziert die aufgezählten Daten eingetragen werden. Dieses Feld enthält aber alle Daten zweimal, denn die Beziehungen zwischen den Städten sind kommutativ. Wählt man statt des Feldes eine lineare Liste, die die Städte aufnimmt, und hängt an jedes Element eine Teilliste an, in der die Daten

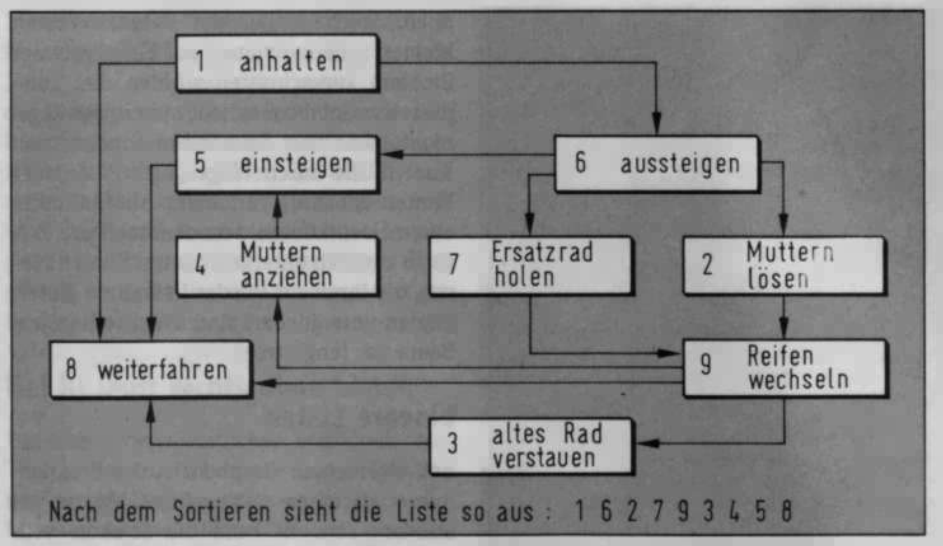


Bild 9. Topologisches Sortieren am Beispiel einer Autopanne

eingetragen werden, dann spart man sich den doppelten Eintrag. Es ergibt sich dann eine dreieckige Matrix. Wenn man den Platzbedarf der Zeiger mitrechnet, benötigt die neue Struktur bei großen Tabellen nur noch 60% des ursprünglichen Speicherbedarfs des Feldes.

Vielseitige Bäume

Der Hauptknoten eines Baumes wird Wurzel genannt (engl. root). Sie spielt eine ähnliche Rolle wie der Kopf bei Listen; der einzige Weg in den Baum führt über die Wurzel. Bei binären Bäumen gehen von einem Knoten höchstens zwei Wege aus. Im folgenden sollen nur binäre Bäume behandelt werden, da Bäume mit mehr als

```
Program Binaerbaum;

Type K_Zeiger = ^Knoten;
     Knoten = Record
                Info : Char;
                Links,Rechts : K_Zeiger
              End;
Var Root : K_Zeiger;
    Eingabe : Char;

Procedure Baum ( Var Zeiger : K_Zeiger );
 Begin
  read(Kbd,Eingabe);write(Eingabe);
  if Eingabe = '.'
  then Zeiger:=Nil
  else Begin
         new(Zeiger);
         Zeiger^.Info:=Eingabe; {Knoten Info}
         Baum(Zeiger^.Links);   {Linker Teilbaum}
         Baum(Zeiger^.Rechts);  {Rechter Teilbaum}
       End
 End;

Procedure Postorder( Zeiger : K_Zeiger);
 Begin
  if Zeiger<>nil
  then Begin Postorder(Zeiger^.Links);
             Postorder(Zeiger^.Rechts);
             write(Zeiger^.Info)
       End;
 End;

Procedure Inorder( Zeiger : K_Zeiger);
 Begin
  if Zeiger<>nil
  then Begin Inorder(Zeiger^.Links);
             write(Zeiger^.Info);
             Inorder(Zeiger^.Rechts);
       End;
 End;

Procedure Preorder( Zeiger : K_Zeiger);
 Begin
  if Zeiger<>nil
  then Begin write(Zeiger^.Info);
             Preorder(Zeiger^.Links);
             Preorder(Zeiger^.Rechts)
       End;
 End;

Begin
Writeln('Baum eingeben - Reihenfolge:');
writeln('Knoten, rechter Teilbaum, linker');
writeln('Teilbaum. Leere Teilbäume werden');
writeln('mit einem Punkt gekennzeichnet ');

Baum(root);
writeln;
write('Postorder: ');Postorder(root);writeln;
write('Preorder : ');Preorder(root);writeln;
write('Inorder  : ');Inorder(root);writeln;

End.
```

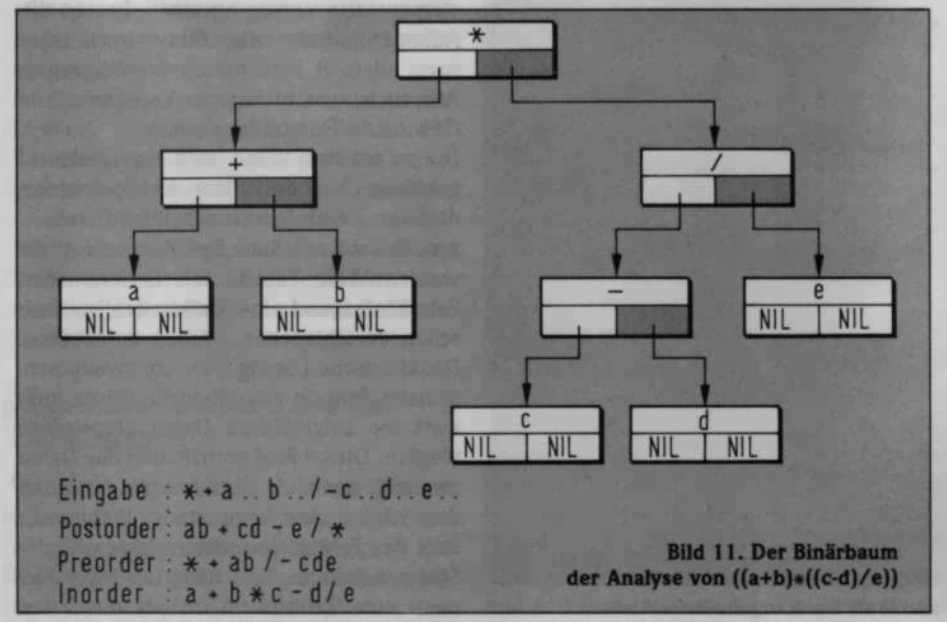


Bild 11. Der Binärbaum der Analyse von ((a+b)*((c-d)/e))

Bild 10. Analyse mathematischer Ausdrücke mit binären Bäumen in Pascal

zwei Wegen pro Knoten immer in binäre Bäume umgewandelt werden können und im Prinzip genauso benutzt werden (detaillierte Erläuterungen zu nicht-binären Bäumen kann man in [4] finden).

Ein binärer Baum ist folgendermaßen (rekursiv) definiert: Er ist entweder leer oder ein Knoten mit einer endlichen Anzahl voneinander verschiedener binärer Bäume, sogenannter Teilbäume (engl. subtrees). Daraus entwickeln wir einen geeigneten Datentyp „Knoten":

Type KZeiger = ↑Knoten; Knoten = Record Information : Beliebig; links, rechts: KZeiger; End;

Die Prozedur zur Erstellung eines binären Baumes in Pascal spiegelt die rekursive Definition wider (*Bild 10*). Ist ein Knoten

ohne Nachfolger, so wird er Blatt genannt. Um einen binären Baum zu durchwandern, bieten sich drei Möglichkeiten an: Man kann

- jeweils von einer Wurzel zum linken Teilbaum und dann zum rechten (preorder) wandern
- erst zum linken Teilbaum, dann über die Wurzel zum rechten wandern (inorder)
- erst zum linken und rechten Teilbaum und dann zur Wurzel wandern (postorder)

Das Programm in Bild 10 erstellt einen solchen Binärbaum und gibt ihn dann auf die drei erwähnten Arten aus.

Mathematische Ausdrücke lassen sich mit einem solchen Baum sehr gut erfassen. Jeder Knoten trägt einen Operator, und die zugehörigen Operanden befinden sich in den Teilbäumen. Man erhält bei der Ausgabe in postorder wieder die UPN-Notation des Ausdrucks. *Bild 11* zeigt das Ergebnis des Programms angewandt auf den Ausdruck ((a+b)*((c-d)/e)).

Bäume erweisen sich in vielen Fällen als geeignete Datenstruktur: In Spieletabellen (zum Beispiel der Fußball-Bundesliga) lassen sich die vorausgegangenen Spiele als Zweige und der Gewinner als zugehöriger Knoten darstellen, in einem Stammbaum sind Vater und Mutter nichts anderes als untergeordnete Bäume, die Aufteilung eines Speichermediums in Unterbereiche (Subdirectories) wie in UNIX oder MS-DOS ist ebenfalls eine Baumstruktur.

Obwohl es auf den ersten Blick nicht den Anschein hat, eignen sich Bäume auch recht gut zum Sortieren von Daten, insbesondere wenn Such- und Einfügeoperationen oft hintereinander ausgeführt werden. Trägt man nämlich jeweils im linken Teilbaum Elemente ein, die kleiner sind als das zugehörige Knotenelement, und in den rechten Teilbaum die größeren, so stellt man schon beim Aufbau des Baumes eine Ordnung her, die sich später beim Auffinden eines Elementes bezahlt macht: Man braucht nur noch von der Wurzel aus bei jedem Knoten zu entscheiden, ob man links oder rechts weitersucht, bis man auf das gesuchte Element stößt. Solche Bäume, bei denen eine derartige Ordnung besteht, werden Suchbäume genannt (engl. searchtree). Für den mathematisch interessierten Leser sei hinzugefügt, daß der Zeitaufwand bei der Suche logarithmisch mit der Anzahl der Knoten wächst und maximal wird, wenn bei der Erstellung des Baumes schon eine geordnete Datenmenge vorlag, da dann nur einseitige Teilbäume erstellt werden (der Baum ist dann zu einer Liste degeneriert).

Wer sich intensiv mit Bäumen und ihrer Anwendung bei Sortier- und Suchaufgaben beschäftigen will, dem sei [4] empfohlen. Dort wird zum Beispiel auch ein Cross-Reference-Generator besprochen, der unter Zuhilfenahme eines Suchbaums Schlüsselworte aus Pascal-Programmen alphabetisch sortiert ausgibt.

Literatur

[1] Turbo-Pascal User Manual 3.0.
[2] *Klein:* Basic-Interpreter, Franzis Verlag.
[3] *Illik:* Erfolgreich programmieren mit C, Sybex-Verlag.
[4] *Wirth:* Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner-Verlag.
[5] *Jensen u. Wirth:* Pascal – user manual and report, Springer-Verlag.
[6] *Nagl:* Einführung in die Programmiersprache Ada, Vieweg-Verlag.
[7] *Brauner:* Bäume bearbeiten mit Turbo-Pascal, mc Ausgabe 9/86.
[8] *Plate:* Lineare verkettete Listen, mc Ausgabe 8/83 und mc Ausgabe 12/83.

RAM-EPROM für Basic-EMUF

In der Ausgabe 12/86 wurde ein leistungsstarker Basic-EMUF vorgestellt, der über einen EPROM-Programmierplatz verfügt. Bei der Programmentwicklung ist das Brennen normaler EPROMs ein langwieriger Prozeß und die schnelleren EEPROMs sind nicht gerade preiswert. Flexibler und schneller kommt man zum Ziel, wenn man den EPROM-Platz mit RAM-Bausteinen ausstattet und über einen Akku oder eine Batterie puffert. Programme können so einfach überspielt, gelöscht und bearbeitet werden. In *Bild 1* ist das Basic-Programm zum Löschen des RAM-EPROMs angegeben. Die Programmausführung ist wegen der Einzelbyte-Programmierung über größere Speicherbereiche sehr langwierig. Da aber nur das erste Byte der Anfangserkennung gelöscht werden muß (55 H), macht sich die Laufzeit nicht nachteilig bemerkbar.

Die kleine Erweiterungsschaltung ist in *Bild 2* dargestellt. Verwendet man eine kleine Platine zum Aufbau, kann das RAM-EPROM in den EPROM-Sockel des Basic-EMUF gesteckt werden.

Werner Steldermann

```
Das Rameprom löschprogramm

800 INPUT "RAMEPROM LOESCHEN VON"V
810 IF V<8000h.OR.>9FFFh THEN 800
820 INPUT "ANZAHL DER ZU LOESCHENDEN BYT ?"M
830 IF (V+M)>9FFFH THEN 1010
840 PRINT "WENN BEREIT CR DRUECKEN"
842 XBY(010CH)=FFH
850 X=GET : IF X<>0DH THEN 850
852 PRINT "LOESCHVORGANG LAUFT !  BITTE WARTEN"
860 DBY(26H)=DBY(26H).OR.8
870 PUSH 0FFFEH : GOSUB 1000
880 POP Q1 : DBY(40H)=Q1 : POP Q1 : DBY(41H)=Q1
890 DBY(1FH)=0 : DBY(1EH)=1
900 PUSH 010DH : GOSUB 1000 : POP Q1 : DBY(1BH)=Q1 : POP Q1 : DBY(19H)=Q1
920 PUSH (V-1) : GOSUB 1000 : POP Q1 : DBY(1AH)=Q1 : POP Q1 : DBY(18H)=Q1
930 V=V+1 : M=M-1
940 PGM
942 X=GET : IF X<>0DH THEN 944,ELSE 1010
944 PH1. V, : PRINT CR,
950 IF M=0 THEN 1010,ELSE 890
1000 POP Q1 : PUSH (Q1.AND.0FFH) : PUSH (INT(Q1/256)) : RETURN
1010 END
```

Bild 1. Lösch-Programm für das RAM-EPROM

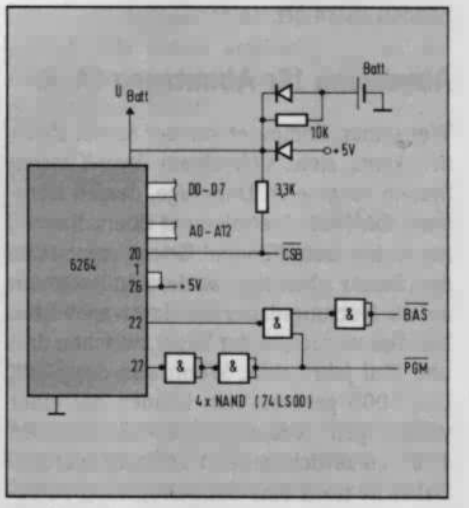


Bild 2. Mehr Aufwand muß man nicht treiben, um den Basic-EMUF mit einem RAM-EPROM auszustatten

Dipl.-Finanzwirt Hermann Kahlen

Die mc-Steuer-Checkliste

Die Beschäftigung mit Computern macht nicht nur Spaß, sie kostet auch Geld. Da lohnt sich die Überlegung, ob man nicht Väterchen Staat als Finanzier einschalten soll – im Wege der Steuerersparnis. Überprüfen Sie anhand unserer „Steuer-Checkliste", ob nicht auch für Sie etwas herauszuholen ist.

Zahlungen wegen einer vom Arbeitgeber veranlaßten oder gerichtlich ausgesprochenen Auflösung des Dienstverhältnisses sind steuerfrei (§ 3 Nr. 9 Einkommensteuergesetz – EStG), allerdings nur bis zu DM 24 000. Haben Sie das 50. Lebensjahr vollendet und hat das Arbeitsverhältnis mindestens 15 Jahre bestanden, beträgt der Höchstbetrag DM 30 000. Wenn Sie gar das 55. Lebensjahr vollendet haben und das Arbeitsverhältnis mindestens 20 Jahre bestand, sind maximal DM 36 000 steuerfrei. Wichtig ist, daß die Abfindung *wegen* der Auflösung eines Dienstverhältnisses gezahlt wird. Auf die Art der Zahlung, den Grund und die Bezeichnung der Abfindung kommt es nicht an. Beispiel: Durch Umstellungen in der Produktpalette eines Unternehmens wird ein Spezialist nicht mehr gebraucht. Dessen langjährig fest vereinbarter Arbeitsvertrag wird durch Zahlung einer Abfindung gelöst (natürlich nur mit Einverständnis des Betroffenen möglich. Andernfalls hätte der Arbeitgeber eine Kündigungs-Schutzklage zu erwarten.)
Abfindungszahlungen, die die genannten Beträge übersteigen, können unter Umständen nach §§ 24, 34 EStG nur mit dem halben Steuersatz (statt max. 56 % „nur" max. 28 %) besteuert werden. Voraussetzung ist, daß es sich um einen Ersatz für entgangene oder entgehende Einnahmen handelt (§ 24 Nr. 1a EStG).

Absetzung für Abnutzung (AfA)

Wer seinen Computer von der Steuer absetzen kann, sieht sich einem Zwei-Klassen-System ausgesetzt. Derjenige, dessen Hardware DM 800 (netto) nicht überschreitet, kann den betreffenden Betrag sofort von der Steuer absetzen. Andere müssen ihn auf die Nutzungsdauer der Hardware verteilen. Das werden in der Regel zwischen drei und fünf Jahre sein. Wenn also das Gerät DM 5000 gekostet hat, können bei einer vierjährigen Nutzungsdauer jährlich DM 1200 steuerlich geltend gemacht werden. Dabei ist noch eine Sonderregelung zu beachten: An sich muß die AfA auf den Monat umgerechnet werden. Wenn aber das Gerät in der ersten Jahreshälfte angeschafft worden ist, kann nach einer Vereinfachungsregelung der Einkommensteuer-Richtlinien (EStR) die volle Jahres-AfA abgesetzt werden. Wird das Gerät nach dem 30. 6. eines Jahres angeschafft, kann die halbe Jahres-AfA geltend gemacht werden.

Anschaffungskosten

Die Anschaffungskosten fließen über die *AfA* in die Steuer ein. Handelt es sich um sofort abschreibbare Gegenstände – bis DM 800 (netto) – so ist die AfA die effektivste: die Sofortabschreibung.

Arbeitszimmer

Unter dem Aspekt „Arbeitszimmer" können Kosten, die üblicherweise in einer Wohnung, einer Eigentumswohnung oder einem Haus anfallen, steuerlich geltend gemacht werden. Beispielsweise Gaskosten, sonstige Heizungskosten, ein Teil der Miete, Stromkosten, Umzugskosten und auch anteilige Wasserkosten.

Beiträge

Wenn Sie Mitglied eines Computer-Clubs sind und die dort erworbenen Kenntnisse ihrer beruflichen Tätigkeit dienen, können Sie die Mitgliedsbeiträge von der Steuer absetzen. Voraussetzung ist allerdings: Sie müssen dem Finanzamt darlegen können, daß die Mitgliedschaft nahezu ausschließlich beruflich bedingt ist. Wer sich nur hobbymäßig mit der Computer-Technik beschäftigt, hat hier keine Chance.

Bürokosten

Unterhalten Sie ein eigenes Büro, so werden Sie meist schon selbständiger EDV-Berater oder ähnliches sein. Bei allen übrigen stellt sich das „Büro" bestenfalls als *Arbeitszimmer* dar.

CeBIT

Die Kosten, die auf den Besuch der CeBIT entfallen, sind – weil ausschließlich der beruflichen Tätigkeit dienend – natürlich als Werbungskosten abzugsfähig. Das sind: die Kosten der Hin- und Rückfahrt (pauschal: DM 0,42/km), der Verpflegungsmehraufwand, die Übernachtungskosten, Nebenkosten usw.

Computermiete

Nutzen Sie Ihren Computer (nahezu) ausschließlich zu beruflichen Zwecken, so sind eventuelle Leasing-Miet-Raten steuerlich abzugsfähig.

Ersatzteile

Der Ihrer beruflichen Tätigkeit dienende Computer ist in seiner Gesamtheit steuerlich zu beachten. Das heißt: Stehen Reparaturen an, so sind diese auch steuerlich zu beachten. Dabei kommt es entscheidend auf das Jahr an, in dem das Geld tatsächlich bei Ihnen abgeflossen ist. Wer also am 31. 12. 1987 die letzte Reparaturrechnung tatsächlich bezahlt hat, kann davon ausgehen, daß die steuerliche Begünstigung auch noch im Jahre 1987 „greift". Im Regelfall wirkt sich eine *Überweisung* am 31. 12. 1987 jedoch erst 1988 aus. Der Grund: Die Belastung erfolgt erst im Folgejahr.

Fachliteratur

Der klassische Fall der Werbungskosten: die Fachliteratur. Wer sich zur Weiterbildung im ausgeübten Beruf oder – weil er später freiberuflicher EDV-Berater werden will – im Vorfeld einer späteren Tätigkeit mit Fachliteratur eindeckt, kann die Kosten dieser Bücher usw. steuerlich geltend machen. Voraussetzung ist eine genaue Bezeichnung des Titels auf der Quittung. Die Angabe „Fachliteratur" reicht nicht.

Fahrtkosten

Der angestellte Programmierer setzt DM 0,18 je gefahrenem Kilometer für die Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte an. Gleiches gilt für den Selbständigen (so-

wohl Freiberufler als auch Gewerbetreibender). Diese können die Fahrten zwischen ihrer Privatwohnung und ihrem Betrieb ebenfalls geltend machen. Diese Berufsgruppen haben darüber hinaus den Vorteil, daß sie für andere Fahrten als die Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte/Betrieb die tatsächlichen Kosten ihres Fahrzeuges geltend machen können. Wer sich die Mühe ersparen will, diese Kosten zu ermitteln – ein wahrhaft mühseliges Geschäft –, der sollte pauschal mit DM 0,42 je gefahrenem Kilometer rechnen. Es lohnt sich allerdings auch, in die ADAC-Tabellen zu sehen. Dort werden – seitens der Finanzverwaltung anerkannt – die tatsächlichen Kosten je bestimmtem Pkw-Typ dargestellt. Kostet beispielsweise ein Fahrzeug laut ADAC DM 0,50 je gefahrenem Kilometer statt DM 0,42, so kann unbedenklich der höhere Betrag steuerlich geltend gemacht werden.
Zu den Fahrtkosten gehören sämtliche auf den Pkw entfallenden Kosten. Von diesem Pauschalbetrag in Höhe von DM 0,18 je gefahrenem Kilometer sind nahezu sämtliche Kosten abgedeckt. Nicht abgedeckt sind die Kosten eines plötzlichen und – bemessen am Alter und Preis des Fahrzeuges – unerwarteten Unfallschadens.

Finanzierungskosten

Wenn Sie die Kosten für Ihren Computer steuerlich geltend machen können, dann natürlich sämtliche Aufwendungen. Hierzu gehören beispielsweise auch Finanzierungskosten, die bei der Aufnahme eines Kleinkredits entstanden sind (die Zinsen, eventuelle Gebühren der Bank usw.).

Kalkulatorische Kosten

Kalkulatorische Kosten (fiktive Unternehmergewinne, fiktive Eigenkapitalverzinsung) sind betriebswirtschaftlich von hervorragender Bedeutung. Solange nicht tatsächlich ein Wertabfluß stattgefunden hat, erfolgt keine Steuerminderung. Fazit: Ihr kalkulierter Unternehmerlohn ist eine nicht zu unterschätzende BWL-Größe. Steuerrechtlich ist diese irrelevant.

Kaufpreis

Der Kaufpreis Ihrer Hardware und/oder Software fließt über die *Abschreibung* in die Steuern ein.

Kfz-Kosten

Wenn und soweit Sie Ihren Pkw für die Computer-Tätigkeit einsetzen, ist er steuerlich absetzbar. Im wesentlichen über die *Fahrtkosten.* Die meisten anderen Kosten (Leasing-Kosten für den Pkw, anfallende Reparaturen – Ausnahme Unfälle usw.) sind von den Kilometer-Pauschalsätzen mit abgedeckt.

Messen

Wer berufsbezogen zur Messe fährt, kann die anfallenden Kosten von der Steuer absetzen. Es handelt sich – neben der Eintrittskarte – vornehmlich um *Fahrtkosten (Kfz-Kosten)* und den sogenannten *Verpflegungsmehraufwand.* Bei den Fahrtkosten ist auch zu beachten, daß natürlich auch andere als solche mit eigenem Pkw anfallen können. Wenn dem so ist: Ansatz der tatsächlichen Kosten – gleichgültig, ob es sich um ein Taxi oder um einen Zug oder ein Flugzeug gehandelt hat.

Nebeneinkünfte

Wer nicht mehr als DM 800 durch eine wie auch immer geartete Nebentätigkeit pro Jahr erzielt, muß sich steuerlich darum nicht kümmern. Werden es mehr, muß man eine Einkommensteuer-Erklärung abgeben. Und zwar bis zum 1. 9. des jeweiligen Folgejahres. Beispiel: Die Einkommensteuererklärung 1986 muß spätestens am 31. 8. 1987 auf dem Tisch des Finanzamts liegen. Anderes gilt, wenn man eine Fristverlängerung beantragt hatte und diese bewilligt wurde.

Provisionen

Wenn und soweit Sie – beispielsweise zur Vermittlung von Kunden – Provisionen an Dritte zahlen, sind diese als Werbungskosten/Betriebsausgaben von der Steuer absetzbar. Bekommen Sie solche Provisionen, handelt es sich steuerlich um „sonstige Einkünfte". Und die sind steuerpflichtig.

Rechtsanwalt

Sollten Sie mit Ihrer Tätigkeit in den Bereich der freiberuflichen/gewerblichen Sphären vorgestoßen sein: Beratungskosten (nicht nur des Rechtsanwaltes, sondern z. B. auch des Steuerberaters) sind steuerlich zu beachten, soweit sie auf Ihre freiberufliche/gewerbliche Tätigkeit entfallen. Gleiches gilt auch für diejenigen, die als Arbeitnehmer tätig sind und sich ein „Zubrot" mit der Computer-Technik verdienen. Soweit die Anwalts-/Steuerberatungs-Tätigkeit auf eben diesen Teil entfällt, ist sie steuerlich zu beachten.

Reisekosten

Sind steuerlich zu beachten, sofern sich der Reisegrund auf die berufliche Betätigung bezieht. Zu beachten sind einmal die *Fahrtkosten,* der *Verpflegungsmehraufwand,* die *Übernachtungskosten* und die sonstigen Kosten – von der Parkuhr bis zu den Eintrittsgeldern.

Steuern

sind weder Werbungskosten noch Betriebsausgaben. Faustformel: „Steuern können nicht von der Steuer abgezogen werden". Wenn Sie allerdings als Privatmann sich für Ihren Beruf einen Mikrocomputer kaufen, so ist im Kaufpreis Mehrwertsteuer enthalten. Diese Mehrwertsteuer ist für Sie selbstverständlich Teil der steuerlich geltend zu machenden Aufwendungen.

Übernachtungskosten

Wenn und soweit die Übernachtung beruflich bedingt war, sind die darauf entfallenden Kosten natürlich steuerlich zu beachten. Und zwar in „nachgewiesener Höhe" (Abschn. 25 Abs. 8 Satz 1 LStR).

Verpflegungsmehraufwand

Wenn Sie sich auf einem Dienstgang (weniger als 15 km außerhalb des Ortes Ihrer regelmäßigen Betätigung und/oder weniger als fünf Stunden von gerade diesem Ort entfernt) oder auf einer Dienstreise (mehr als fünf Stunden, mehr als 15 km) befinden, so ist der anfallende Verpflegungsmehraufwand zu beachten. Die Pausch-Sätze belaufen sich zur Zeit auf bis zu DM 46 pro Tag. Einzelheiten sind Abschnitt 25 der LStR zu entnehmen.

Vorstellungsgespräch

Wer sich zwecks Aufnahme einer beruflichen Betätigung (gleichgültig, ob selbständig oder nichtselbständig) vorstellt und die dazu gehörigen Kosten selber trägt, hat insofern Werbungskosten. Die *Fahrtkosten* werden wie üblich ermittelt, ebenso die *Übernachtungskosten* und der *Verpflegungsmehraufwand.*

Werkzeug

Werkzeug, das (fast) ausschließlich der Ausübung der beruflichen Tätigkeit dient, ist steuerlich zu beachten. Wichtig: Unbedingt die Belege aufbewahren.

Zinsen

Wenn der Computer zu den Werbungskosten gehört, dann gilt das auch für alle damit zusammenhängenden Kosten. Insbesondere für die Finanzierungskosten. Die Zinsen können dann ebenfalls steuerlich geltend gemacht werden.

Herbert Treutlein, Andreas Windemuth und Klaus Schulten

Molecular Design

Simulation und Graphik von Biomolekülen

Dieser Beitrag, so scheint es uns von der Redaktion, ist ein Musterbeispiel für den Einsatz von Computern in der modernen Forschung. In diesem Beitrag geht es gleichzeitig um Molekularphysik der aufregendsten Sorte und um deren Umsetzung im Computer: Photosynthese und Computer.

Bekannt ist seit einigen Jahren die Anwendung des Computers für die Entwicklung mechanischer Werkstücke, das sogenannte „Computer Aided Design" (CAD). Während in der ersten Phase dieser Computeranwendung der Rechner nur den technischen Zeichner ersetzte und Blaupausen in der Fläche darstellte, konnte man in einer nächsten Phase Werkstücke als dreidimensionale Objekte darstellen, indem der Computer es gestattete, das Werkstück von jedem gewünschten Blickwinkel aus zu betrachten. In einer dritten Phase wurde es möglich, eine Serie von Bildern der Werkstükke in verschiedenen Funktionsphasen zu erzeugen, etwa die Kolbenbewegungen eines Verbrennungsmotors in drei Dimensionen nachzuahmen. In der jüngsten Phase des CAD konnten auch komplexe dynamische Abläufe in Großrechnern simuliert und dann graphisch dargestellt werden, eine Methode, die sich etwa in der Flugzeug- und Autoindustrie durchzusetzen beginnt.

Makromoleküle und Computer

In diesem Artikel soll über eine Anwendung ähnlicher Art berichtet werden, bei der anstelle von mechanischen Werkstükken Makromoleküle untersucht, verändert und konstruiert werden können. Ein weiter Forschungs- und Industriezweig befaßt sich mit der gezielten Herstellung von Makromolekülen, das heißt von chemischen Stoffen, die aus Hunderten bis Zehntausenden von Atomen zusammengesetzt sind, und es erscheint offensichtlich, daß computergraphische Abbildungen hier genauso hilfreich sein können wie im CAD-Bereich. Es hat sich mittlerweile auch eine Bezeichnung für den neuen Computereinsatz durchgesetzt, nämlich „Molecular Design". Der Einsatz des Computers in diesem Bereich wird wahrscheinlich eine noch erheblich größere Hilfe als bei der Anwendung von CAD im mechanischen Verarbeitungssektor bedeuten. Dies liegt hauptsächlich an drei Umständen: Erstens handelt es sich bei Molekülen um verschwindend kleine Objekte, die den Augen des menschlichen Betrachters nicht einmal mit dem besten Lichtmikroskop zugänglich sind. Ihre Ausdehnung liegt in der Größenordnung eines millionstel Millimeters. Nur falls es gelingt, Kristalle der entsprechenden Makromoleküle herzustellen, kann deren räumlicher Aufbau mit Hilfe von allerdings sehr aufwendigen Röntgenstrukturanalysen sichtbar gemacht werden. Zweitens laufen wichtige molekulare Prozesse oft in sehr kurzer Zeit (d. h. in einer millionstel bis milliardstel Sekunde) ab. Solche Prozesse können natürlich vom Auge nicht aufgelöst werden. Der Computer muß also dem Betrachter eine Welt erschließen, die seinen Sinnen nicht zugänglich ist, und über die er keine Intuition besitzt. Drittens schließlich sind Makromoleküle sehr unregelmäßige Gebilde, eine detaillierte Betrachtung ihres Innen- und Außenraums aus allen Richtungen ist daher besonders wichtig, zumal die Details der räumlichen Anordnung wie Oberflächenformen oder Hohlräume oft entscheidend für die technische, biologische oder medizinische Funktion sind.

Bis vor einigen Jahren wurden etwa zur Unterstützung des räumlichen Vorstellungsvermögens in aufwendigen Arbeitsgängen mechanische Modelle von Makromolekülen im Maßstab von etwa $1:10^9$ gebaut. Derartige Modelle haben viele Nachteile. Werden die beteiligten Atome in ihrer räumlichen Ausdehnung dargestellt, kann man nicht in die Modelle hineinblicken. Wegen der Massivität derartiger Modelle müssen die Atome starr befestigt werden, d. h. sie können zur besseren Betrachtung nicht einfach herausgenommen oder flexibel verschoben werden. Derartige Modelle sind vielleicht eindrucksvolle Schaustücke im Museum, aber sie können nicht dem chemischen For-

scher und Entwickler bei der Arbeit dienen. Stellt man dagegen die Atome als sehr kleine Kugeln und die chemischen Bindungen als dünne Stäbe (englisch „sticks") zwischen diesen Kugeln dar, dann bietet das Modell („stick model") einen gewissen Überblick, ist aber notwendigerweise unrealistisch. Auch derartige Modelle müssen im wesentlichen starr gebaut werden, so daß sie keine Information über Flexibilitäten des Gebildes geben. Es ist auch schwierig, Teile des Modells bei der Syntheseplanung durch neue atomare Gruppen zu ersetzen oder Information über die auftretenden Verformungsenergien oder elektrostatischen Energien (die Atome tragen meist Ladung) abzuschätzen. „Molecular Design" siedelt dagegen das Modell im Computer an, macht es damit flexibel in der Handhabung und stellt die gewünschten Aspekte am Bildschirm optisch dar.

Der Computer dient also als Mikroskop zur räumlichen Betrachtung von Molekülen, aber er kann noch die drei folgenden entscheidenden Leistungen erbringen:

Erstens kann er Ordnung in das große Durcheinander von oft zigtausend Atomen bringen, aus denen Makromoleküle bestehen, indem er durch detaillierte Färbung die Zugehörigkeit der Atome zu Untergruppen kennzeichnet oder es dem Betrachter gestattet, ganze Lagen von Atomen durchsichtig zu machen, um ins Innere zu schauen.

Zweitens kann er die thermische Bewegung der Atome, die für die Eigenschaften der Makromoleküle oft entscheidend sind, durch Computersimulation darstellen und ihre Konsequenzen abschätzen. Es ist ja von herkömmlichen Materialien wohlbekannt, daß die Zitterbewegung ihrer Atome der Temperatur der Materialien entsprechen; je heftiger die Zitterbewegungen sind, um so heißer fühlt sich ein Material an. Wenn etwa Wasser bei 0 °C gefriert und bei 100 °C verdampft, dann werden diese Vorgänge durch die Zitterbewegungen hervorgerufen. Wenn die thermischen Zitterbewegungen im Falle des Wassers wichtig sind, dann auch im Falle von Makromolekülen. Viele biologische Substanzen müssen zum richtigen Funktionieren mit ihren Atomen eine Zitterbewegung ausführen, welche einer Temperatur zwischen 30 °C und 40 °C entspricht.

Drittens kann der Computer neben den geometrisch sichtbaren Eigenschaften wie Ort und Geschwindigkeit auch die geometrisch nicht sichtbaren Eigenschaften der Atome wie lokale elektrische Felder, Flexibilitäten, elektrische Leitfähigkeiten, Stressenergien, usw. sichtbar machen.

Molecular Design im Kommen

Makromolekulare Synthesen stellen einen wichtigen, aber ungeheuer forschungsintensiven und damit sehr teuren Faktor in Technik und Medizin dar, bei dem der Computer ein hervorragendes Hilfsmittel zur rationalen Syntheseplanung sein wird. „Molecular Design" wird zwar nicht „Computer Aided Design" mechanischer oder elektronischer Werkstücke im Umfang des technischen Einsatzes überholen, es wird aber wahrscheinlich mindestens ebenso grundlegend die entsprechenden Technologien beeinflussen, da die qualitative Hilfestellung des Computers in diesem mikroskopischen Bereich, der den Sinnen des Menschen bisher verschlossen war, noch wesentlich größer ist. Es gibt aber auch Gründe, die gegen eine so euphorische Betrachtung sprechen. Erstens ist man bei Einsatz des „Molecular Design" im Falle größerer Moleküle heute und in absehbarer Zeit noch auf eine Kenntnis der geometrischen Anordnung ihrer Atome im Raum angewiesen, da sich diese Anordnung nur schwer bzw. gar nicht voraussagen läßt. Entsprechende Beobachtungen sind nicht immer möglich (wie oben bereits gesagt), was die Einsatzmöglichkeit des „Molecular Design" begrenzt, d. h. selbst wenn man die atomare Zusammensetzung eines Makromoleküls genau kennt, ist die Methode nur einsatzfähig, wenn etwa durch Röntgenbeugung an geeigneten Kristallen auch seine Struktur ermittelt worden ist. Zweitens ist die Simulation größerer Molekülstrukturen und die beschriebene Berechnung der geometrisch nicht sichtbaren physikalischen Eigenschaften der Atome heute noch sehr langsam: Um 10^{-12} Sekunden, d. h. ein Millionstel eines Millionstels einer Sekunde Echtzeit eines Makromoleküls und seiner unmittelbaren Umgebung, bestehend aus einigen tausend Atomen, zu beschreiben, benötigt man auf dem schnellsten heute verfügbaren Rechner etwa eine Stunde Rechenzeit. Nun sind 10^{-12} Sekunden allerdings für mikroskopische Systeme keine ganz kurze Zeit (wie wir weiter unten diskutieren werden), aber man müßte die beschreibbare Zeitspanne schon auf bis zu 10^{-3} Sekunden ausdehnen, um den größten Teil technisch oder medizinisch relevanter Prozesse zu erfassen. Das würde eine Rechenzeit von Hunderttausend Jahren auf einer CRAY 2 bedeuten. Man sieht aber heute schon Chancen (auch Arbeiten in unserem Institut befassen sich mit diesem Problem), durch Verbesserung der Computerprogramme und durch den Einsatz von

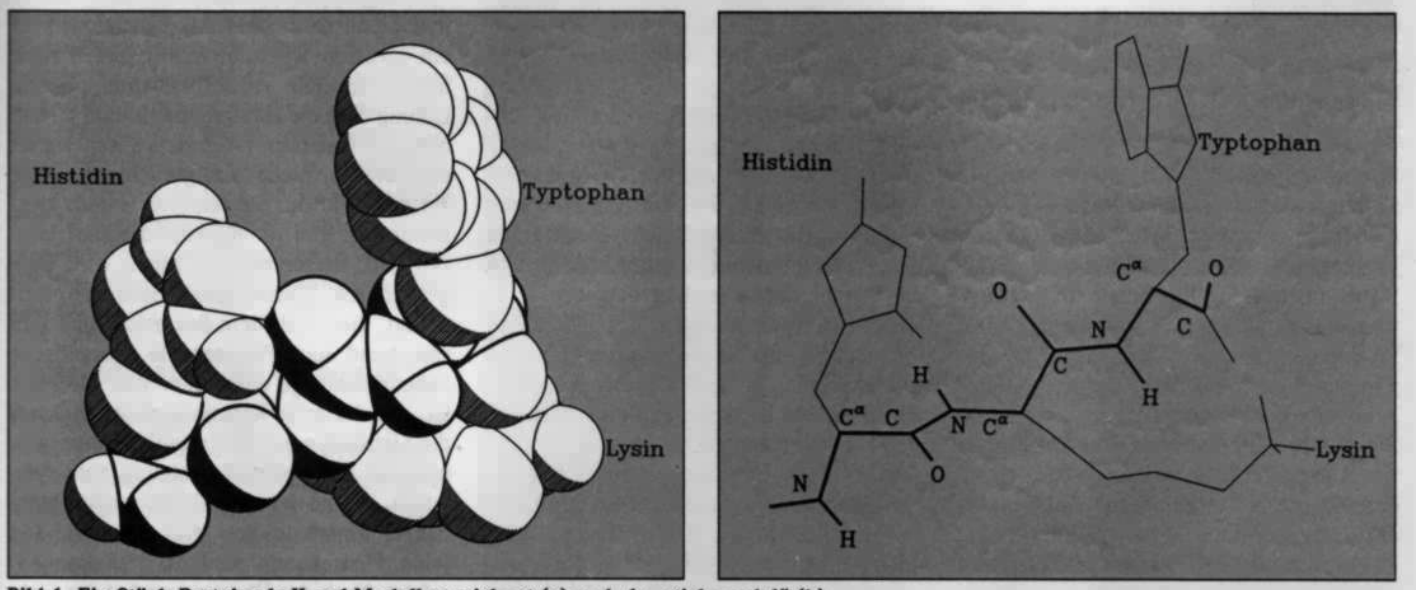


Bild 1. Ein Stück Protein als Kugel-Modell gezeichnet (a) und als „stick model" (b)

Rechnern mit sehr vielen, parallel arbeitenden Rechenwerken Abhilfe zu schaffen. Drittens, das geht schon aus dem zweiten Punkt hervor, ist die Methode wegen des großen Verbrauchs an Rechenzeit und wegen der notwendigen aufwendigen Graphik noch sehr teuer. Nicht jede Firma kann sich eine CRAY ins Haus stellen. In diesem Punkt scheint allerdings eine Abhilfe bereits in greifbare Nähe gerückt: auf dem Markt erscheinen jetzt Rechner für Molekülgraphik und Computersimulation zu einem Preis von 200 000 bis 300 000 DM. So hat die Firma Silicon Graphics bereits einen sog. 4D-Arbeitsplatzrechner (3Ds für die räumlichen Dimensionen der Graphik, ein D (Dimension) für die Zeit) auf den Markt gebracht, der mit einem schnellen RISC-Rechner gekoppelt ist. Die Firmen Digital Equipment und Evans & Sutherland werden Anfang nächsten Jahres mit einem ähnlichen Rechner auf VAX-Basis auf den Markt kommen. Besonders leistungsfähig soll ein Rechner der Firma Stellar werden, welcher einen Minisuperrechner (in der Geschwindigkeit um etwa einen Faktor zehn unter einer CRAY 2) mit einer 4D-Graphik verbindet.

Im folgenden wollen wir die Möglichkeiten, die uns der Computer als Hilfsmittel zum Verständnis der Struktur und Funktion von Molekülen bietet, an einem konkreten Beispiel darstellen.

Ein interessantes biologisches Makromolekül: Das photosynthetische Reaktionszentrum

Das Makromolekül ist in diesem Fall ein Protein, welches in seiner atomaren Zusammensetzung und in seiner Struktur von J.Deisenhofer und H.Michel am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried bei München aufgeklärt wurde. Das Protein existiert in der Zellmembran des photosynthetischen Bakteriums *Rhodopseudomonas viridis* und übt dort eine hochinteressante und wichtige Funktion aus: es wandelt die Energie des Sonnenlichtes in ein elektrisches Membranpotential. Dazu enthält das Protein in seinem Innern eine elektronisch leitende Kette von bekannten biologischen Farbstoffmolekülen (Häm-, Chlorophyll-, Pheophytin- und Chinongruppen), die es genauso wie eine Solarbatterie funktionieren lassen: in der Mitte der Kette wird durch das Sonnenlicht ein Elektron angeregt und driftet die Leiterkette in eine Richtung entlang, während die zurückbleibende positive Ladung in die entgegengesetzte Richtung der Kette wandert. Die Trennung von negativer Elektronenladung und positiver Ladung erfolgt außerordentlich schnell, eine Rückvereinigung der Ladungen wird vom Protein fast vollständig verhindert, sodaß die Ladungen als Spannung oder Strom abgegriffen werden können. Fast die ganze Biosphäre auf der Erde erhält ihre Energie aus diesem Vorgang, da die Photosynthese in Pflanzen ähnlich wie im Bakterium *Rhodopseudomonas viridis* abläuft. Ziel unserer Forschung ist zu verstehen, wie das Protein die erstaunliche Effizienz beim Einfang der Energie des Sonnenlichtes bewerkstelligt.

Proteine wie das Reaktionszentrum sind spezielle Arten organischer Makromoleküle. Sie bilden die „molekularen Arbeitsmaschinen" eines Lebewesens, welche eine Vielzahl von mikroskopischen Funktionen ausführen. Alle Proteine sind aus 24 verschiedenen Aminosäuren aufgebaut, die kettenförmig in unterschiedlicher Reihenfolge und Häufigkeit zusammengeknüpft werden. Diese „Aminosäuresequenz" bestimmt die räumliche Struktur, zu der sich die Molekülkette faltet, und damit die Funktion eines Proteins. In *Bild 1* ist ein Stück Aminosäurekette einmal als sogenanntes *Kugel-Modell* (*1a*) mit kugelförmigen Atomen realistischer Ausdehnung und zum anderen als *„stick model"* (*1b*) gezeichnet. In der letzteren Darstellung wird die Bindungsstruktur besser sichtbar.

Die Kette besteht aus drei Aminosäuren: Histidin, Lysin und Tryptophan. Fett gezeichnet ist in Abbildung 1b das „Rückgrat" der Kette, eine sich wiederholende Folge von Kohlenstoff- (*C* bzw. C^{α}), Wasserstoff- (H), Stickstoff- (N) und Sauerstoff- (O) Atomen. Von den C^{α} Atomen zweigen „Seitengruppen" ab, durch die sich die Aminosäuren unterscheiden. Die vom „Rückgrat" des Proteins gebildete räumliche Struktur ist meist wenig flexibel, dagegen können sich die Seitengruppen leichter bewegen, z. B. können sich Ringe drehen oder lange Ketten können sich in Hohlräumen hin und her bewegen. Solche Bewegungen sind oft für die Funktion des Proteins entscheidend. *Bild 2* zeigt eine einfache Computergraphik des gesamten Reaktionszentrums mit seinen etwa 13 000 Atomen. Das Reaktionszentrum besteht aus vier Proteinen, durch unterschiedliche Farben in Bild 2 gekennzeichnet, die sich wie die Stücke eines räumlichen Puzzles zusammenfügen. Da es zur Zeit noch unmöglich ist, die Dynamik eines Komplexes aus derartig vielen Atomen zu berechnen, haben wir etwa 9000 der Atome entfernt und die Berechnung auf denjenigen Teil des Reaktionszentrums konzentriert, in welchem die ersten entscheidenden Schritte der Photosynthese ablaufen. Der berechnete Komplex aus 3600 Atomen ist in *Bild 3* dargestellt. In diesem Teil des Proteinkomplexes sind die oben erwähnten, für die lichtinduzierte Ladungstrennung verantwortlichen Farbstoffe (farblich gekennzeichnet) eingelagert. Es sind dies eine Hämgruppe (hellblau; dieser Farbstoff kommt auch im Blut vor und verleiht ihm die rote Farbe), vier Bakteriochlorophyllgruppen (grün) zwei Bakteriopheophytingruppen (violett), ein Chinon (gelb) und ein Eisenatom (große rote Kugel). Gehalten werden diese Farbstoffe durch die Aminosäuren der beteiligten Proteine, deren Atome schwarz oder weiß gekennzeichnet sind. Ein Teil der dem Betrachter zugewandten Proteinatome wurde unsichtbar gelassen, um einen Blick ins Innere zu erlauben.

Die Funktionsträger des Reaktionszentrums

Die Farbstoffe sind die eigentlichen Funktionsträger des Reaktionszentrums. Um sie besser betrachten und ihre Funktion verfolgen zu können, wurden in *Bild 4* alle Atome der Proteinhülle durchsichtig gemacht. Zwei der vier Chlorophyllgruppen sind jetzt rot gezeichnet. Sie bilden einen sog. „Sandwich-Komplex" und sind für den eigentlichen Einfang des Sonnenlichtes verantwortlich. Die dabei aufgenommene Energie wird verwendet, um über eine der Pheophytingruppen (violett), über das Chinon (gelb) und dann über das Eisenatom (rot) ein Elektron wegzuleiten (in Bild 4 nach unten) und die zurückbleibende positive Ladung über die Hämgruppe (in Bild 4 nach oben) fortzuleiten. Nach dem Eisen wartet eine zweite, nicht gezeigte Chinongruppe auf das Elektron. Sie sammelt jeweils zwei Elektronen und verläßt dann das Reaktionszentrum. Dieses zweite Chinon wird übrigens durch Pflanzengifte (Herbizide) verdrängt, die damit dem Bakterium und entsprechend auch Pflanzen die energetische Lebensgrundlage entziehen. Von Interesse ist, daß der erste Reaktionsschritt, welcher die Lichtanregung der (roten) Chlorophylle und die Elektronenübertragung zum (violetten, in Bild 4 rechten) Pheophytin beinhaltet, innerhalb von drei Picosekunden (eine Picosekunde sind 10^{-12} Sekunden) erfolgt. Nach der Übertragung hat das Elektron den elektrischen Kontakt mit den (roten) Chlorophyllen praktisch verloren, es kann nicht mehr zurück und muß also seine Energie in den Metabolismus des Bakteriums einspeisen. Da schließlich der Hauptteil der Energie der Biosphäre aus der Photosynthese der Pflanzen, d. h. aus dem beschriebenen Prozeß stammt, kann man sagen, daß die Natur ihre Energieprobleme innerhalb von wenigen Picosekunden löst.

Dies ist aber gerade die Zeitspanne, die wir mit den heutigen Computern verfolgen können. Wir wollen mit ihnen herausfinden, welche Details im Protein die elektrischen Kontaktunterbrechungen zwischen den (roten) Chlorophyllen und dem (violetten) Pheophytin bewirken. Könnte man sich eine relevantere Anwendung von Computern vorstellen als zu verstehen, worauf wir Menschen letztendlich unsere biologische Existenz begründen?

Struktur im Max-Planck-Institut für Biochemie gefunden

Es sollte betont werden, daß die Verfügbarkeit der Struktur des photosynthetischen Reaktionszentrums der einzigartigen Leistung von J. Deisenhofer und H. Michel, zwei Biochemikern am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried (b. München), zu verdanken ist. Angesichts der Struktur des Proteins und seiner Funktion als biologische Solarzelle fühlen sich die Autoren dieses Artikels an die Situation erinnert, als durch Laue und Bragg zu Beginn dieses Jahrhunderts ebenfalls mit Hilfe von Röntgenstrahlen die Struktur der Kristalle aufgeklärt wurde. Damals entstand auf der Grundlage gesicherter Kenntnisse der Lagen der Atome in Kristallen die Festkörperphysik mit ihren Konzepten, etwa über die Gitterdynamik und die Elektronenleitung, und ihren spezifischen mathematischen Beschreibungen, etwa der Bändertheorie. Die Kenntnis der Lage der Atome in Proteinen fordern uns heute erneut heraus, für diese eine Physik mit eigenen Konzepten und Beschreibungen zu entwickeln. Die Heterogenität der biologischen Materie läßt dabei erwarten, daß sorgfältige Computersimulationen und graphische Analysen im Zentrum dieses neuen Zweiges der Physik stehen.

Proteindynamik im Computer

Wie bereits angedeutet ist die Dynamik eines Proteins, das heißt die Bewegungen seiner Atome, in vielen Fällen wichtig für seine Funktionsfähigkeit. In Ermangelung von Beobachtungsmethoden stellt die Computersimulation fast das einzige Instrument dar, welches es erlaubt, die Dynamik der Atome zu verfolgen. Die berechneten Bewegungen können unter verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet werden. Hier sei aber nochmals betont, daß die notwendigen Rechnungen sehr aufwendig sind. Nach dem heutigen Stand der Computertechnik können nur Proteine mit bis zu 8000 Atomen simuliert werden. Außerdem ist die berechenbare Zeitdauer nach oben beschränkt. Viele interessante Prozesse las-

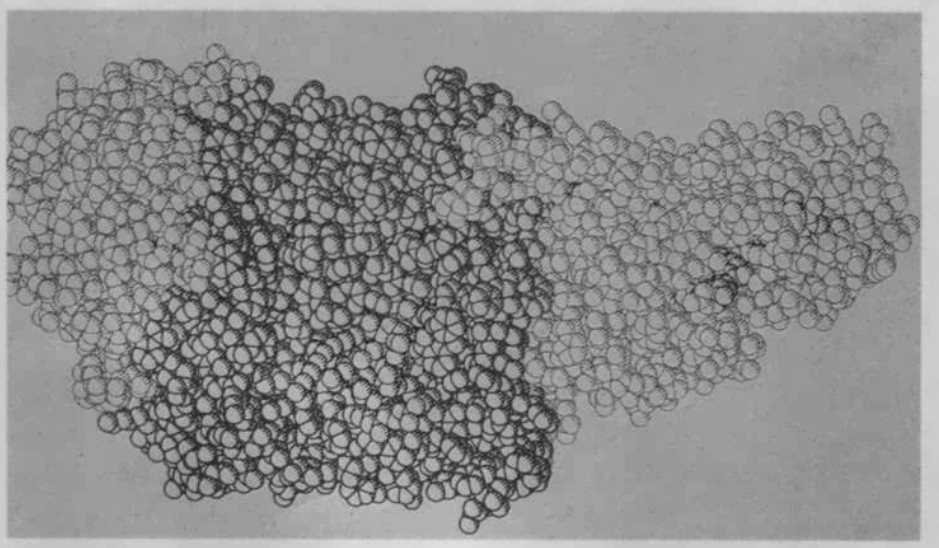


Bild 2. Eine einfache Computergrafik des gesamten photosynthetischen Reaktionszentrums. Diese Solarbatterie besteht aus etwa 13 000 Atomen

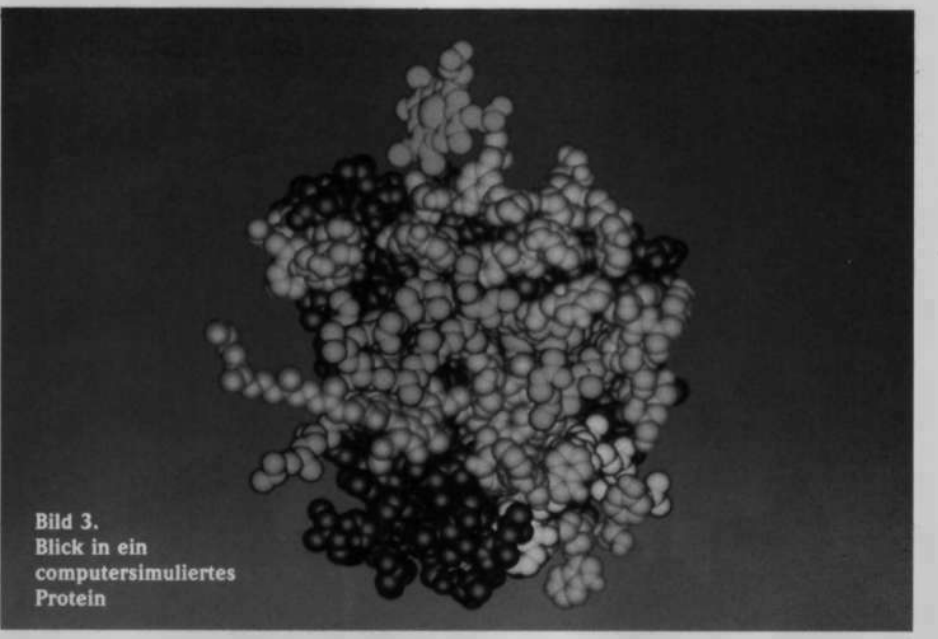


Bild 3.
Blick in ein computersimuliertes Protein

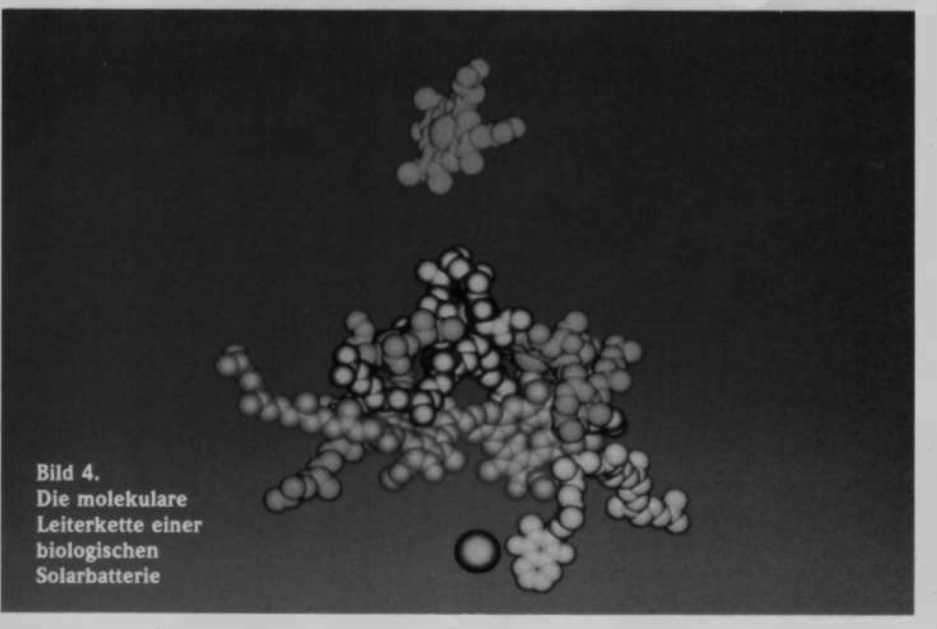


Bild 4.
Die molekulare Leiterkette einer biologischen Solarbatterie

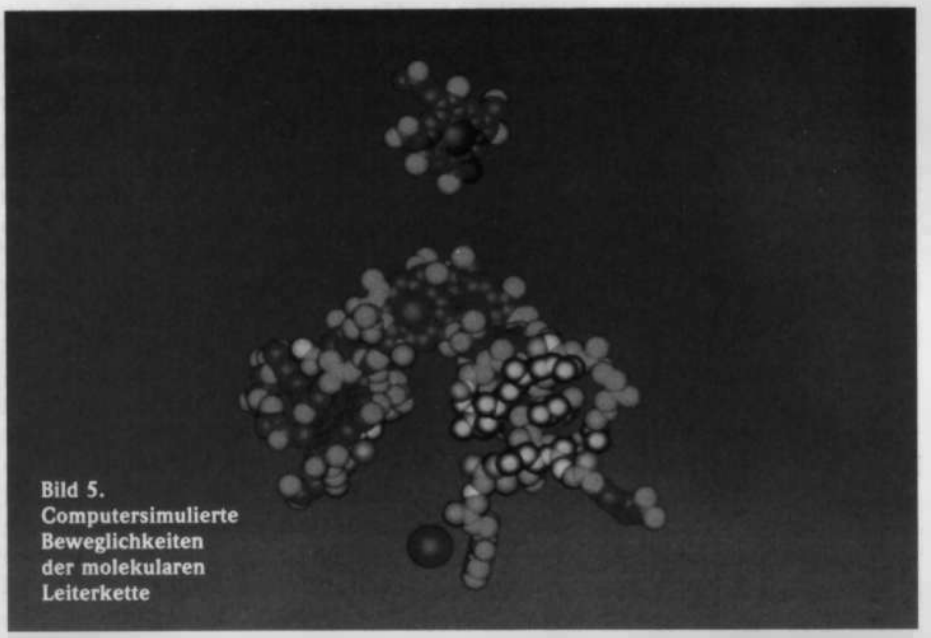


Bild 5.
Computersimulierte Beweglichkeiten der molekularen Leiterkette

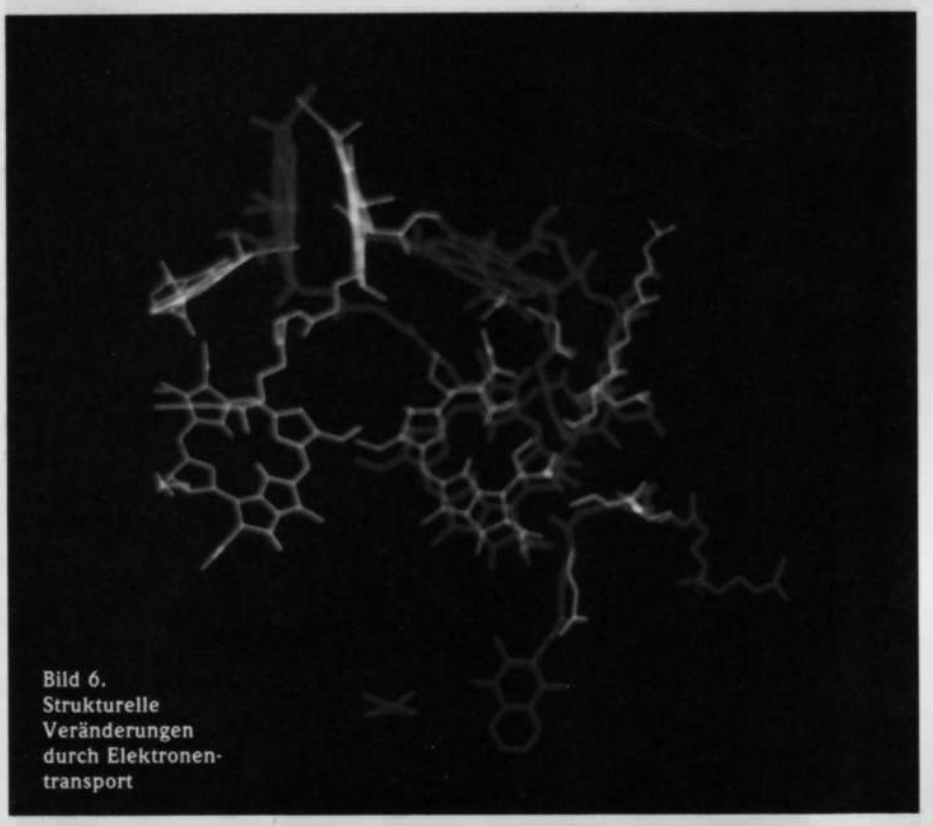


Bild 6.
Strukturelle Veränderungen durch Elektronentransport

sen sich deshalb heute noch nicht simulieren.

Bei der Simulation geht man von einem sogenannten „klassischen Modell" des Proteins aus, was bedeutet, daß die Atome in ihrer Bewegung nicht nach den Gesetzen der modernen Atomtheorie (Quantenmechanik), sondern nach den Gesetzen der klassischen Mechanik beschrieben werden. Dabei gelten für die Positionskoordinaten *(x,y,z)* der Atommassenschwerpunkte die von *Newton* formulierten Bewegungsgleichungen *(i=1, 2...N)*

$$m_i \ddot{x}_i = -\frac{d}{dx_i} E(x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \ldots x_N, y_N, z_N)$$

$$m_i \ddot{y}_i = -\frac{d}{dy_i} E(x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \ldots x_N, y_N, z_N)$$

$$m_i \ddot{z}_i = -\frac{d}{dz_i} E(x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \ldots x_N, y_N, z_N)$$

wenn x_i, y_i, z_i die Koordinaten des i-ten Atomes sind und es insgesamt N Atome gibt. Die Funktion E, die von den Koordinaten abhängt, gibt die Gesamtenergie des Protons an.

Eine derartige Beschreibung kann allerdings nur auf die in den Atomkernen konzentrierte Schwerpunktsmassen m_i der Atome angewendet werden, die Elektronen bewegen sich nach den Gesetzen der Atomtheorie. Die Elektronen kontrollieren dabei die Bewegung der Atomschwerpunkte, da sie die wesentlichen Beiträge zur Energiefunktion E liefern. Es sind dies die Energien der chemischen Bindung im Protein, wobei die Bindungen im Beispiel von Abbildung 1b etwa durch die „sticks" dargestellt werden. Die (negativen) Ableitungen der Energie nach den Atomkoordinaten liefern die Kräfte, welche auf die Atome in x-, y-, z-Richtung wirken. Die Elektronen führen auch zu anziehenden und abstoßenden Kräften zwischen nichtgebundenen Atomen, den sogenannten *van der Waals*-Kräften. Ferner tragen die Elektronen zu den Ladungen der Atome und damit zu *Coulomb*-Kräften zwischen den Atomen im Protein bei. Diese einzelnen Anteile zu den Kräften bzw. Energien lassen sich als Summanden der Gesamtenergiefunktion darstellen:

$$E = E_B + E_{El} + E_\vartheta + E_\phi + E_{VdW} + E_H + E_I$$

Da die einzelnen Anteile der Energie entscheidend für das Verhalten der simulierten Proteine sind, sollen sie kurz vorgestellt werden. Der Energiebeitrag E_B beschreibt die Bindungen benachbarter Atome. Die Bindungen verhalten sich wie „Spiralfedern", die gedehnt oder zusammengepreßt werden können. Formelmäßig lautet dieser Term:

$$E_B = \sum_{Bindungen} k_b (b - b_0)^2.$$

wobei b die jeweilige Bindungslänge und k_b und b_0 Parameter sind, welche die Bindungskräfte bestimmen.

E_{El} beschreibt die elektrostatische Wechselwirkung der Atome mit den Ladungen q_i und q_j, die einen Abstand r_{ij} voneinander haben:

$$E_{El} = \sum_{Atompaare} \frac{q_i q_j}{4\pi\varepsilon r_{ij}}.$$

Obwohl diese Formel sehr einfach aussieht, ist die elektrostatische Kraft die problematischste Wechselwirkung bei der Simulation. Das kommt zunächst daher, daß E_{El}, wie man auch in der obigen Formel sieht, eine Summe über eigentlich alle Atompaare beinhaltet. Die Anzahl aller Atompaare wird aber leicht sehr groß, wenn das Molekül viele Atome bestitzt. Die Anzahl der Paare wächst quadratisch mit der Anzahl der Atome, während die Anzahl der Bin-

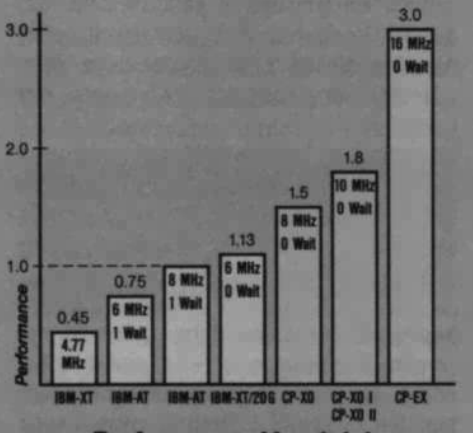
SE

SE-386.

Der Null „Wait State" Rechner.

Der SE-386: z. B. als Workstation – wenn Sie für "Wait States" keine Zeit haben.

Der Prozessor 80386 kann seine hohe Geschwindigkeit nur dann voll ausnützen, wenn auch schnelle RAM-Speicher (80 nsec) vorhanden sind. Sonst muß man "Wait States" einführen. Das kostet wertvolle Rechnerzeit. Die relative Performance zu Industrie-Standardrechnern entnehmen Sie bitte nebenstehender Tabelle.
Mit seinen Qualitäten eignet sich der SE-386 hervorragend für Applikationen im CAD/CAM- und Software-Entwicklungsbereich. Wir haben auch das passende Zubehör für diese Hochleistungsmaschine: einen 20-Zoll-Farbmonitor mit 1024 × 768 Bildpunkten Auflösung und höher, Festplatten bis 130 MB, Digitalisierer, Streamer und vieles mehr.



Performance-Vergleich

Lassen Sie sich den SE-386 am besten einmal von uns vorführen. Sie werden sehen: an seine Geschwindigkeit kommt kaum einer heran.
Sie erreichen uns ganz einfach und schnell zum Ortstarif unter 0130-7367.

SE
Spezial-Electronic KG

3062 Bückeburg, *Postfach 1308*
Tel. 05722/203106, Tx. 17572210
Teletex 572210, Telefax 05722/203120
8000 München 82, *Postfach 82609*
Tel. 089/429333-338, Tx. 5212176
Teletex 898493, Telefax 089/428137
7090 Ellwangen, *Postfach 1320*
Tel. 07961/4047, Tx. 17796110
Teletex 796110, Telefax 07961/6030
6057 Dietzenbach, *Max-Planck-Str. 6-10*
Tel. 06074/24061, Tx. 4191576
Für alle Orte der BRD zum Ortstarif: 01307367

dungen nur linear wächst. So kann zum Beispiel ein Molekül mit 66 Atomen 65 Bindungen und 2145 Atompaare besitzen, in einem Molekül mit 3634 Atomen und 3777 Bindungen gibt es aber schon über 6,6 Millionen Paare. Entsprechend mit der Zahl der Atompaare steigt aber auch die Rechenzeit, die zum Bestimmen der elektrostatischen Kräfte benötigt wird, d. h. für eine doppelte Zahl von Atomen benötigt man ein Vierfaches an Rechenzeit. Dies würde es aber beinahe unmöglich machen, größere Moleküle zu simulieren. Aus diesem Grund werden nicht die Energiebeiträge aller Atompaare berechnet, sondern für ein festes Atom werden nur Beiträge zur elektrostatischen Energie von Atomen innerhalb einer Kugel mit einem bestimmten Radius berücksichtigt. Dieser Radius muß so gewählt werden, daß die Summe der Beiträge aller Atome außerhalb der Kugel fast Null ist. Diese Bedingung ist nun leider für die sehr langreichweitige elektrostatische Energie schwer zu erreichen. Dies ist der Hauptgrund, weswegen diese Wechselwirkung problematisch ist. Man versucht dieses Problem durch Korrekturformeln zu umgehen. Im Falle des Moleküls mit den 3634 Atomen wird dadurch die Zahl der Atompaare auf etwa 300 000 beschränkt.

Der Beitrag E_θ zur Gesamtenergie beschreibt Winkelschwingungen im Protein. Die Energie ist Funktion des Winkels θ zwischen jeweils benachbarten Bindungen, d. h. der Winkel zwischen zwei „sticks" in Bild 1b. Diese Winkel können nicht beliebige Werte annehmen, sondern können nur um einen Wert θ_0 schwingen, eine Schwingung, die dabei ähnlich wie im Falle E_B beschrieben wird. Formelmäßig ausgedrückt ist E_θ

$$E_\theta = \sum_{Winkel} k_\theta(\theta - \theta_0)^2.$$

$E_\varnothing$ beschreibt die Energie der Dihedralschwingungen, einer Art von Torsionsschwingungen um die einzelnen Bindungen als Drehachsen, $\varnothing$ ist dabei der Torsionswinkel, $\varnothing_0$ die Ruhelage:

$$E_\phi = \sum_{Dihedralwinkel} k_\phi[1 - \cos(n\phi - \phi_0)].$$

E_{VdW} beschreibt die *van der Waals* Wechselwirkung, die wiederum, wie die oben beschriebene elektrostatische Wechselwirkung, zwischen nicht gebundenen Atompaaren auftritt. Diese Kraft bewirkt, daß sich zwei Atome nicht beliebig nahe kommen können:

$$E_{VdW} = \sum_{Atompaare} \left(\frac{A}{r_{ij}^{12}} - \frac{B}{r_{ij}^{6}}\right).$$

Die Summierung über Atompaare muß hier im Prinzip genauso wie im Falle der elektrostatischen Kraft durchgeführt werden. Da E_{VdW} aber sehr kurzreichweitig ist, können Kräfte (Energien) zwischen weiter entfernten Atomen ohne Schwierigkeiten vernachlässigt werden.

$$E_I = \sum_{Improper} k_I(I - I_0)^2$$

und E_H schließlich beschreiben Kräfte, welche die sogenannte „Chiralität" und „Planarität", zwei quantenmechanische Effekte bestimmter Atome, sowie Wasserstoffbrücken, das sind Wechselwirkungen zwischen benachbarten, aber chemisch nicht gebundenen Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffatomen, berücksichtigen.

Die Parameter k_B, k_θ..., welche die obigen Energiefunktionen enthalten, gewinnt man aus Experimenten und quantenmechanischen Rechnungen an kleinen Molekülen, die den Proteinsegmenten ähnlich sind. Es muß an dieser Stelle betont werden, daß die Repräsentation der Kraftverhältnisse in Makromolekülen durch die beschriebenen Energiebeiträge noch entwicklungsbedürftig sind, und daß in nächster Zukunft noch darum gerungen werden muß, durch Verbesserung der Energiefunktion eine immer realistischere Darstellung im Computer zu erreichen.

Der größte Teil der Rechenzeit bei der Simulation der Dynamik eines Proteins wird für die Berechnung der Energiefunktion bzw. der Kräfte verbraucht. Die numerische Integration der *Newton*schen Bewegungsgleichungen wird im Rechner relativ rasch erledigt. Dabei hat sich das *Verlet*-Verfahren als numerisch am stabilsten und zeitlich am günstigsten herausgestellt. Bei diesem Verfahren wird für jeweils eine Atomkoordinate, z. B. x_i, der neue Wert $x_i(t+\Delta t)$ zum Zeitpunkt $t+\Delta t$ nach der Formel

$$x_i(t+\Delta t) = 2x_i(t) - x_i(t-\Delta t) + f(t)(\Delta t)^2/m_i$$

$$f(t) = -\frac{d}{dx_i}E(x_1(t), y_1(t), z_1(t), \ldots x_N(t), y_N(t), z_N(t))$$

bestimmt. Zur Anwendung dieser Formel werden Koordinaten $x_i(t-\Delta t)$ und $x_i(t)$ benötigt, also zu zwei vorausgehenden Zeitpunkten $t-\Delta t$ und t. Deshalb müssen auch zu Beginn der Integration jeweils zwei Koordinatenwerte $x_i(0)$ und $x_i(\Delta t)$ bekannt sein. Es ist aber auch möglich, beim Integrationsbeginn, statt von zwei aufeinanderfolgenden Koordinatenwerten, von dem Koordinatenwert $x_i(0)$ und der Geschwindigkeitskomponente $\dot{x}_i$ *(0)* auszugehen, da gilt: $x_i(\Delta t) = x_i(0) + \dot{x}; (0)\Delta t$.

Als Ausgangsdaten bei der Simulation benötigt man also einen Satz von Atomkoordinaten $x_1(0)$, $y_1(0)$, $z_1(0)$, $x_2(0)$, $y_2(0)$, $z_2(0)$...$x_N(0)$, $y_N(0)$, $z_N(0)$ und einen entsprechenden Satz von Geschwindigkeiten. Den Koordinatensatz erhält man üblicherweise aus den Daten einer Röntgenstrukturanalyse. In Falle des Reaktionszentrums wurden die Koordinaten von J. Deisenhofer und H. Michel geliefert. Die Röntgendaten entsprechen einer mittleren Molekülstruktur, die je nach Auflösung und Güte der Röntgenanalyse mehr oder weniger gut geometrisch optimiert ist. Um starke *van der Waals*-Kräfte aufgrund einer schlechten Geometrie zu vermeiden, was zu großen Störungen zu Beginn der Dynamiksimulation führen würde, wird deshalb die Röntgenstruktur zunächst bezüglich der obigen Energiefunktion E minimiert. Die Anfangsgeschwindigkeiten der Struktur werden entsprechend der *Maxwell*schen Geschwindigkeitsverteilung

$$p(\dot{x}_i) = \sqrt{\frac{m_i}{2\pi k_B T}} \exp\left\{-\frac{m_i \dot{x}_i^2}{2k_B T}\right\}$$

zufällig gewählt. $p(\dot{x}_i)$ gibt die Wahrscheinlichkeit (Häufigkeit) der Geschwindigkeitskomponente $\dot{x}_i$ an, k_B ist die *Boltzmann*-Konstante) zur gewünschten Temperatur T meistens Zimmertemperatur. Mit Hilfe der energieoptimierten Koordinaten und der gewählten Geschwindigkeiten kann nun eine kurze Dynamik-Simulation gerechnet werden, um die kinetische Energie eventuell besser als bei der ursprünglichen Geschwindigkeitswahl auf alle Atome zu verteilen. Am Ende dieser Prozedur stehen relaxierte Koordinaten des Moleküls und stochastische Anfangsgeschwindigkeiten zur Temperatur T zur Verfügung. Mit diesen Daten wird die eigentliche Simulation begonnen, die ausgewertet wird.

Der maximale Integrationsschritt Δt wird durch die schnellsten im System vorhandenen Freiheitsgrade bestimmt. Diese sind im allgemeinen die Bindungsschwingungen und Bindungswinkelschwingungen. Durch sie wird ein Integrationsschritt von einer Femtosekunde, was 10^{-15} Sekunden entspricht, festgelegt. Viele interessante Prozesse dauern aber etwa von einer Millionen Femtosekunden bis zu Sekunden. Solche Vorgänge können bislang nicht berechnet werden. So benötigt man etwa zur Simulation von 1000 Femtosekunden eines Proteins mit 3700 Atomen 800 Sekunden CPU-Zeit einer CRAY X-MP48. Zur Zeit wird in unserem Institut die Möglichkeit untersucht, die schnellen Freiheitsgrade nur in Form einer stochastischen Kraft, einem „Rauschen" in der Rechnung zu berücksichtigen. Dadurch könnte der Integrations-

schritt um eine Größenordnung auf etwa 10 Femtosekunden verlängert werden. Es ist auch möglich, viele Schritte bei Berechnung der Kräfte und Integration auf mehreren Prozessoren gleichzeitig auszuführen. Somit können Parallelrechner, die zur Zeit entwickelt werden, und die sehr viele unabhängige Prozessoren besitzen, die Simulationen um weitere Größenordnungen beschleunigen.

Mit der Methode der stochastischen Ränder

Um nun aber doch Proteine der Größenordnung des Reaktionszentrums schon jetzt beschreiben zu können, verwendet man einen Trick, nämlich die *Methode der stochastischen Ränder.* Oft ist man ja gar nicht an dem gesamten System interessiert, sondern nur an einem kleineren Teil. So genügt es, sich beim Reaktionszentrum nur den in den Abbildungen 3 und 4 dargestellten Ausschnitt anzuschauen, wenn man nur die ersten beiden Schritte der Elektronenübertragung simulieren will, d. h. die Übertragung vom roten Chlorophyllpaar zum gelben Chinon. Diese beiden Übertragungsschritte benötigen schon etwa 200 000 Femtosekunden. Der erste Schritt vom (roten) Chlorophyllpaar zum (violetten) Pheophytin dauert allerdings nur 3000 Femtosekunden. Also simuliert man statt des gesamten Systems mit 13 000 Atomen nur ein System mit 3700 Atomen. Dabei müssen natürlich die Randatome dieses Proteinausschnitts an ihren Plätzen festgehalten werden, um eine Umstrukturierung des gesamten Systems zu vermeiden. Dies wird durch eine Zwangskraft, die auf diese Atome wirkt, erreicht. Der Einfluß der weggelassenen Atome auf die Atome im Segment wird dadurch simuliert, daß zusätzlich zur Zwangskraft auch noch eine Zufallskraft und eine geschwindigkeitsabhängige Reibungskraft zur schon vorhandenen *Newton*schen Kraft (siehe oben) addiert wird. Gleichzeitig wird dadurch ein Energiefluß in das System hinein oder hinaus ermöglicht.

Das *Bild 5* zeigt ein Ergebnis einer Simulation über einen Zeitraum von 20 000 Femtosekunden, nämlich die über den Simulationszeitraum gemittelten Atomlagen im photosynthetischen Reaktionszentrum. Das Titelbild stellt dabei wie Bild 3 Farbstoff- und Proteinatome des gesamten berechneten Molekülsegments dar. In Bild 5 sind wie in Bild 4 nur die Atome der Farbstoffe dargestellt (allerdings um 90 Grad um die vertikale Achse gedreht), während die übrigen Atome durchsichtig gehalten wurden. Farblich kodiert sind im Titelbild und in Bild 5 aber nicht die Zugehörigkeiten der Atome zu verschiedenen Gruppen im Protein, sondern in diesem Fall die Flexibilitäten der einzelnen Atome. Die Flexibilitäten werden durch die Standardabweichungen σ der Atomlagen $\vec{r}$ vom Mittelwert $<\vec{r}>$ gemessen

$$\sigma = \sqrt{<(\vec{r} - <\vec{r}>)^2>}$$

Blau dargestellte Atome sind unbeweglich, bei ihnen ist σ kleiner als ein halber Atomdurchmesser; gelb und rot dargestellte Atome sind umgekehrt sehr flexibel, bei den letzteren ist σ größer als ein Atomdurchmesser. Das in Bild 4 rot dargestellte Chlorophyllpaar, welches das Licht absorbiert, ist interessanterweise sehr starr, während die langen Ketten der Farbstoffe sehr beweglich sind. Die starre Geometrie des Chlorophyllpaares ist anscheinend für die Funktion der primären Elektronübertragung optimal, während die Flexibilität der Ketten an den Farbstoffen die Geschwindigkeit der Elektronübertragung durch Veränderung der Abstände zu den Nachbargruppen kontrollieren können.

Das Titelbild dieser Zeitschrift ist beispielhaft für „Molecular Design", da nicht nur die von der Biochemie bekannte Struktur dargestellt wird, sondern durch die farbliche Kodierung der Atome auch die Resultate der Computersimulation veranschaulicht werden. Es wird damit eine Information vermittelt, die ohne den Computer der Biochemie nicht zugänglich wäre.

Computergraphik und Computerexperimente

Durch Beispiele und Bilder unseres Artikels wird die zentrale Rolle der graphischen Darstellung beim „Molecular Design" und bei der Simulation deutlich. Bei einer solchen Datenfülle – bei der Dynamikrechnung des Reaktionszentrums fallen bei der Simulation von 1000 Femtosekunden Echtzeit des Proteins etwa 1 MByte Daten an – lassen sich viele Ergebnisse nur noch graphisch analysieren. Mit den Zahlenwerten im Koordinatensatz des Moleküls alleine kann niemand unmittelbar etwas anfangen. Erst die graphische Darstellung des Moleküls macht es möglich, effektiv mit der Struktur weiterarbeiten zu könen. Um eine gute räumliche Vorstellung des Moleküls zu erhalten, muß man es interaktiv am Bildschirm drehen, verschieben, vergrößern und verkleinern können. Mit den heutigen Graphikstationen ist es auch möglich Moleküle zu editieren, d. h. zusammenzubauen und zu verändern. Mit einer Maus lassen sich am Bildschirm verschiedene Bauteile des Moleküls anwählen, verschieben oder verdrehen. Außerdem können Bestandteile, zum Beispiel Seitengruppen in Proteinen, verändert werden. Auf diese Weise kann man Gentechnologie am Computer simulieren. Die Auswirkungen der Veränderungen in der Struktur lassen sich dann mit Hilfe von Dynamiksimulationen berechnen. Solche komfortablen Arbeitsmöglichkeiten stellen natürlich hohe Ansprüche an die Hardware-Seite der Graphikstationen. Diese müssen in der Lage sein, viele (das heißt tausende) Vektoren und Polygone interaktiv, und das heißt in sehr kurzer Zeit, nicht nur zu zeichnen, sondern auch räumlich zu transformieren. Die Hardware der Graphikrechner besitzt deshalb speziell zu diesem Zweck konstruierte zusätzliche Prozessoren.

Neben der Gentechnologie am Computer sind auch noch andere Computerexperimente denkbar. Der Chemiker oder Biologe kann seine ganze Phantasie spielen lassen und viele Möglichkeiten ausprobieren, um ein Problem zu lösen. Ein Computerexperiment, das wir am Reaktionszentrum durchgeführt haben sei zum Abschluß noch vorgestellt. Wir untersuchten dabei den Einfluß der Elektronenübertragung vom Chlorophyllpaar (rot in Bild 4) zum Pheophytin (violett in Bild 4). Den eigentlichen Elektronentransport kann man mit unserem klassischen Modell leider nicht verfolgen. Wir können aber den Einfluß der Ladungsverschiebung, der durch die Elektronenleitung verursacht wird, untersuchen. Dazu wird das Modell zweimal simuliert, einmal mit der neutralen Ladungsverteilung und einmal mit der verschobenen Ladung. Die strukturellen Unterschiede dieser beiden Rechnungen sind in Bild 6 dargestellt. Das *„stick model"* zeigt durch Überlagerung der beiden Strukturen an den Orten der größten Änderung die genaue Art der Verschiebung. Man erkennt, daß das Pheophytin nach dem Elektronentransport in die Richtung des (in Bild 4 roten) Chlorophyllpaares gezogen wird. Dabei wird die Orientierung dieser drei Farbstoffe zueinander verändert. Diese Veränderung kann z. B. zur Folge haben, daß der Rücktransport des Elektrons vom Pheophytin zum Chlorophyllpaar, der ja die Effektivität der Photosynthese vermindern würde, erschwert wird.

Molekulardynamik auf dem PC

Das Programm Molecular_Dynamics ist eine stark vereinfachte Version von professionellen, für Molecular Design eingesetzten Programmen. Es kann grob in drei Bereiche

```
Program Molecular_Dynamics(input,output);
(*********************************************************************
 * Dies ist ein einfaches Beispiel fuer die Simulation von Molekuelen.  *
 * Um das Programm einfach zu halten, wird anstelle eines komplizierten *
 * Makromolekuels eine Anzahl von 2-dimensionalen kreisfoermigen Atomen *
 * in einer rechteckigen 'Gummizelle' simuliert.                        *
 *                                 (c) Andreas Windemuth, TU Muenchen   *
 *********************************************************************)
const   Maxatoms=20;
type Vector =   record
                  x,y : real;
                end;
     Vectorset= array[1..Maxatoms] of Vector;
     Atomdescription =
                record              (*  Beschreibung eines Atoms   *)
                  mass : real;
                  radius : real;
                  delta : real;     (*       Weichheit des Atoms   *)
                end;
     Boxdescription =
                record           (*  Beschreibung einer Gummizelle *)
                  a,b : real;    (*        Breite, Hoehe           *)
                  delta : real;  (*        Weichheit der Zelle     *)
                end;
Var     Atom : array[1..maxatoms] of Atomdescription;
                                  (* Beschreibung aller Atome  *)
        Atomcount : integer;      (* Anzahl der Atome          *)
        Box : Boxdescription;     (* Beschreibung der Zelle    *)
        Eb,Ek : real;             (* Hoehe der Potentialschwellen
                                     von Atomen und Kastenrand *)
        Dt : real;                (* Laenge eines Zeitschritts *)
        Position , Velocity : Vectorset;(* Lage und Geschwindigkeit
                                     aller Atome               *)
        i,j : integer;            (* Schleifenvariablen        *)
        seed : integer;           (* Hilfsvariablen fuer       *)
        xold : Vectorset;         (* Zufallszahlengenerator    *)
                                  (* und Verlet-integrator.    *)
(*******************************************************************
 * Einfacher Zufallszahlengenerator fuer Zahlen zwischen -1 und 1   *
 *******************************************************************)
Function Random:real;
  begin
    seed := ( seed * 10007 ) mod 10000;
    Random := 1.0 - abs(seed/5000);
  end;
(*******************************************************************
 *   Ausgabe von Koordinaten, Geschwindigkeiten oder Kraeften aller *
 *   Atome als Zahlen.                                              *
 *******************************************************************)
Procedure writec( var x:Vectorset );
  var   i : integer;
  begin
    write('   ');
    for i:=1 to Atomcount do write(x[i].x:5:2,' ');
    writeln;
    write('   ');
    for i:=1 to Atomcount do write(x[i].y:5:2,' ');
    writeln;
  end;
(********************************************************************
 * Rechnerabhaengige Graphikroutinen. Die Routine 'drawline' zieht eine *
 * Linie vom Punkt (x1,y1) zum Punkt (x2,y2) und die routine 'clear'    *
 * loescht den Bildschirm.                                              *
 * Die Routinen so wie sie hier stehen sind fuer den Atari ST mit       *
 * 'Personal Pascal' geeignet. Fuer andere Systeme muessen sie          *
 * entsprechend abgeaendert werden. Die Koordinaten sind so, dass der   *
 * Bildschirm genau der Zelle entspricht.                               *
 ********************************************************************)
Procedure drawline( x1,y1,x2,y2 : real );
  begin
    line( 320+trunc(300.0/Box.a*x1), 200-trunc(180.0/Box.b*y1),
          320+trunc(300.0/Box.a*x2), 200-trunc(180.0/Box.b*y2),
          1, 0, 0, 0, -1, 1);
  end;

Procedure clear;
  var a,b:integer;
  begin
    a:=0;
    b:=0;
    fill_rectangle(0,0,639,399,1,0,0,0,0,a,b);
  end;

(*********************************************************************
 *    Ausgabe der Zelle mit Atomen als Graphik am Bildschirm.          *
 *    Die Atome werden der Einfachheit halber als Sechsecke dar-       *
 *    gestellt, hier liesse sich sicher einiges verschoenern.          *
 *********************************************************************)
Procedure plot( var x:Vectorset );
  var i:integer;
      r,d1,d2:real;
  begin
    drawline( -Box.a , -Box.b , Box.a , -Box.b );
    drawline( Box.a , -Box.b , Box.a , Box.b );
    drawline( Box.a , Box.b , -Box.a , Box.b );
    drawline( -Box.a , Box.b , -Box.a , -Box.b );
    for i:=1 to Atomcount do
      begin
        r := Atom[i].radius;
        d1 := r * 0.5;
        d2 := 0.85 * r;
        drawline( x[i].x , x[i].y-r , x[i].x-d2 , x[i].y-d1 );
        drawline( x[i].x-d2 , x[i].y-d1 , x[i].x-d2 , x[i].y+d1 );
        drawline( x[i].x-d2 , x[i].y+d1 , x[i].x , x[i].y+r );
        drawline( x[i].x , x[i].y+r , x[i].x+d2 , x[i].y+d1 );
        drawline( x[i].x+d2 , x[i].y+d1 , x[i].x+d2 , x[i].y-d1 );
        drawline( x[i].x+d2 , x[i].y-d1 , x[i].x , x[i].y-r );
      end;
  end;

(*********************************************************************
 *    Die Schwellenfunktion f(x,a,delta,df) bestimmt die Form des      *
 *    Potentials am Rand der Zelle und beim Zusammenstoss der Atome    *
 *    Das Potential darf nicht zu hart (delta<<a) sein, da sonst nur   *
 *    sehr kleine Zeitschritte gerechnet werden koennten.              *
 *    Die Funktion hat die folgende Form:                              *
 *                                                                     *
 *                              ^f                                     *
 * 1                ____________|____________                          *
 * 0  ______________/           |            \________________-->      *
 *                 -a           0            a                  x      *
 *                                                                     *
 *    Fuer die Uebergaenge bei +/-a wird hier eine kubische Funktion   *
 *    benuetzt, man koennte auch einen linearen Uebergang oder eine    *
 *    arcustangens Funktion benutzen. Dem variablen Parameter df wird  *
 *    die Ableitung f' der Funktion f an der Stelle x zugewiesen.      *
 *    Man beachte, dass die Ausfuehrungszeit fuer abs(x)<a-delta und   *
 *    abs(x)>a+delta kurz ist; Diese Faelle sind auch weitaus die      *
 *    haeufigsten. (insbesondere abs(x)>a+delta)                       *
 *********************************************************************)

Function f( x,a,delta : real ; var df : real ):real;
  var t:real;
  begin
    df := 0.0;                          (*  f(x) meistens konstant  *)
    if abs(x) > (a+delta)     then f := 0.0
    else if abs(x) < (a-delta) then f := 1.0
    else begin
      t := (abs(x)-a)/delta;            (* kubische Interpolation   *)
      f := 0.25*(2.0-t*(3.0-t*t));
      df:= 0.75*(t*t-1.0)/delta;        (* Ableitung                *)
      if x<0.0 then df := -df;
    end;
  end;
```

Bild 8. Das Beispielprogramm zur Simulation der Dynamik von Modellatomen. Auf Atari ST lauffähig

```
(*****************************************************************
 *    Berechnung des Potentials und der Kraefte, die auf die Atome  *
 *    wirken.                                                       *
 *      pos       :     Koordinaten der Atome,                      *
 *      force     :     wird mit den ausgerechneten Kraeften belegt,*
 *      potential:      potentielle Energie des Systems.            *
 *****************************************************************)
Function potential( var pos , force : Vectorset ):real;
  var P : real;
      fi,fx,fy,dfx,dfy,df : real;
      dx,dy,Rij : real;
      i,j : integer;
  begin
    P := 0;
    for i:=1 to Atomcount do (* Zuerst die Wechselwirkung mit dem Rand *)
      begin
        fx := f( pos[i].x , Box.a-Atom[i].radius , Box.delta , dfx );
        fy := f( pos[i].y , Box.b-Atom[i].radius , Box.delta , dfy );
        P := P - Eb*fx*fy;          (* Dies ist die potentielle Energie   *)
        force[i].x := Eb*dfx*fy; (* Kraft (negative Ableitung von P)   *)
        force[i].y := Eb*fx*dfy;
        for j:=1 to i-1 do          (* Wechselwirkung zwischen den Atomen *)
          begin
            dx := pos[i].x - pos[j].x;
            dy := pos[i].y - pos[j].y;
            Rij := sqrt( dx*dx + dy*dy );  (* Abstand der Atome  *)
            P := P + Ek*f(Rij, Atom[i].radius+Atom[j].radius,
                              Atom[i].delta +Atom[j].delta,   df);
                                           (* Potential          *)
            fi := Ek*df/Rij;
            fx := fi*dx;                   (* Kraefte ...        *)
            fy := fi*dy;
            force[i].x := force[i].x - fx;
            force[i].y := force[i].y - fy;
            force[j].x := force[j].x + fx; (* ...auf beide Atome *)
            force[j].y := force[j].y + fy;
          end;
      end;
    potential := P;
  end;
(*****************************************************************
 *  Diese Routine vollzieht die numerische Integration der Bewegungs- *
 *  gleichung nach dem Verfahren von Verlet. 'x' ist die Lage der     *
 *  Atome und dem Parameter 'v' werden die Geschwindigkeiten zuge-    *
 *  wiesen. 'dt' gibt die Laenge des Zeitschrittes an. Die Hilfs-     *
 *  variable xold speichert die jeweils vorherigen Koordinaten ab.    *
 *****************************************************************)
Procedure verlet( var x,v:Vectorset ; dt:real);
  var   force : Vectorset;
        x1    : Vector;
        p     : real;
        i     : integer;
  begin
    p := potential( x , force );
    for i:=1 to Atomcount do
      begin
        x1 := xold[i];
        xold[i] := x[i];
        x[i].x := 2*x[i].x - x1.x + (dt*dt/Atom[i].mass)*force[i].x;
        x[i].y := 2*x[i].y - x1.y + (dt*dt/Atom[i].mass)*force[i].y;
        v[i].x := (0.5/dt)*(x[i].x-x1.x);
        v[i].y := (0.5/dt)*(x[i].y-x1.y);
      end;
  end;
(*****************************************************************
 *    Initialisierung der Konstanten und des zufaellig gewaehlten   *
 *    Anfangszustands. Hier koennen Aenderungen zum Ausprobieren    *
 *    durchgefuehrt werden, z.B. des Zeitschrittes oder der Energie- *
 *    konstanten.                                                   *
 *****************************************************************)
Procedure Initialize;
  var i,j:integer;
      p:real;
      force:Vectorset;
      overlap : boolean;
  begin
    Atomcount := 3;                 (*  Anzahl der Atome          *)
    for i:=1 to Atomcount do with Atom[i] do
      begin
        mass := 1.0;                (*  Groesse, Masse und Haerte *)
        radius := 1.0;              (*  der Kugeln. (Es muessen   *)
        delta := 0.2;               (*  nicht alle gleich sein)   *)
      end;
    with Box do                     (*  Groesse und Haerte der    *)
      begin                         (*  Zelle.                    *)
        a := 20.0;
        b := 10.0;
        delta := 0.2;
      end;
    Eb := 20.0;                     (*  Energiekonstanten: Hoehe des  *)
    Ek := 20.0;                     (*  Potentials ausserhalb der     *)
                                    (*  Zelle bzw. innerhalb der Atome.*)
    Dt := 0.02;                     (*  Laenge des Zeitschritts; zu   *)
                                    (*  grosse Werte ergeben Unsinn,  *)
                                    (*  zu kleine lange Rechenzeiten. *)
    seed := 1234;                   (*  Anfangszustand des Zufalls-   *)
                                    (*  zahlengenerators.             *)
    for i:=1 to Atomcount do
      begin
        repeat                      (*  Anfangskoordinaten der Atome  *)
          xold[i].x := Random*(Box.a-Atom[i].radius);
          xold[i].y := Random*(Box.b-Atom[i].radius);
          overlap :=false;
          for j:=1 to i-1 do
            if abs(xold[i].x-xold[j].x)+abs(xold[i].y-xold[j].y)
                 <Atom[i].radius+Atom[j].radius then overlap:=true;
        until not overlap;          (*  keine Ueberlappungen !        *)
        Velocity[i].x := 5.0*Random; (*  Anfangsgeschwindigkeiten     *)
        Velocity[i].y := 5.0*Random;
      end;
    p := potential( xold , force );  (* erster Schritt des Integrators *)
    for i:=1 to Atomcount do         (*  zur Initialisierung.         *)
      begin
        Position[i].x := xold[i].x + Velocity[i].x*Dt
                         - (0.5*Dt*Dt/Atom[i].mass)*force[i].x;
        Position[i].y := xold[i].y + Velocity[i].y*Dt
                         - (0.5*Dt*Dt/Atom[i].mass)*force[i].y;
      end;
  end;
(*****************************************************************
 *  Hauptprogramm. Hier werden einfach 2000 Schritte gerechnet,   *
 *  wobei alle 20 Schritte die Graphik aktualisiert wird.         *
 *  Steht Graphik nicht zur Verfuegung, koennen die auskommentierten *
 *  Passagen zur numerischen Ausgabe von Positionen und Geschwindig- *
 *  keiten verwendet werden.                                      *
 *****************************************************************)
begin
  Initialize;
  for i:=1 to 100 do
    begin
      clear;
      writeln;              (* schreibt beim Atari ST die Schrittnummer *)
      write('Step ',i-1);(* in die linke untere Ecke.                  *)
      plot( Position );                (*  Graphikaktualisierung      *)
      for j:=1 to 20 do verlet( Position , Velocity , Dt );
                                       (*  20 Integrationsschritte    *)
(*    writeln(' Position:');
      writec( Position );
      writeln(' Velocity:');
      writec( Velocity );       *)
      (* Ausgabe von Positionen und Geschwindigkeiten (auskommentiert)*)
    end;
end.
```

gegliedert werden:
1. Berechnung der Kräfte
(*f* und *potential*),
2. Integration der Bewegungsgleichung
(*verlet*),
3. Darstellung der Ergebnisse
(*writec* und *plot*).
initialize und *random* sind allgemeine Hilfsroutinen.
Die Berechnung der verschiedenen Beiträge zur Energie für ein echtes, wenn auch noch so kleines Molekül würde den Rahmen dieses Artikels bei weitem sprengen. Daher wurde ein einfacheres, anschaulicheres Potential verwendet, nämlich das von freien Atomen, die sich in einem 2-dimensionalen Kasten mit elastischen Wänden befinden.
Die Datenstruktur ist wegen des Fehlens von Bindungen recht einfach und übersichtlich. Der Kasten wird durch die zwei Seitenlängen *a* und *b* beschrieben, die Atome durch einen Radius *radius* und eine Masse *mass*. Außerdem sind beide Objekte noch mit einem Attribut *delta* versehen, welches die Breite der Zone, in der das Potential von Null zum Maximalwert ansteigt, bestimmt. Je kleiner *delta* ist, desto härter ist das Potential, und um so kleiner muß auch der Zeitschritt für die Integration gewählt werden. Größen wie Position, Geschwindigkeit und Kraft für einzelne Atome werden durch den Datentyp *Vektor* beschrieben, die entsprechenden Größen für alle Atome zusammen durch *Vectorset*. Die Konstanten sind durchweg als globale Variablen definiert, damit sie z. B. zur Ausführungszeit durch *readln* eingelesen oder sonstwie verändert werden können.
Zwei Energiebeiträge lassen sich unterscheiden: Wechselwirkung der Atome mit der Wand (führt zu Reflexionen) und Wechselwirkung der Atome untereinander (führt zu Kollisionen). Die Energiefunktion ist so beschaffen, daß sich bei der Annäherung zweier Objekte aneinander ab einem gewissen Abstand die Energie kontinuierlich erhöht, dann bei einem etwas kleineren Abstand abflacht und auf einem hohen Niveau konstant bleibt. Dieses Niveau ist durch die Konstanten *Eb* für Atom-Atom-Wechselwirkung und *Ek* für Atom-Wand-Wechselwirkung gegeben. Wenn die Geschwindigkeit eines Atoms groß ist, kann es ganz aus dem Kasten entweichen, ein Effekt, auf dem z. B. das Verdunsten von Flüssigkeiten beruht. Dies läßt sich mit dem Programm durch vorsichtiges Erhöhen der Anfangsgeschwindigkeiten oder Erniedrigen von *Eb* sehr schön demonstrieren.
Die Rechenzeit, die für die beiden Teilpotentiale benötigt wird, hängt unterschiedlich stark von der Anzahl der Atome ab: Die Berechnung der Atom-Wand-Wechselwirkung wird einfach für jedes Atom einzeln durchgeführt, die benötigte Rechenzeit steigt also linear mit der Anzahl der Atome; die Atom-Atom-Wechselwirkung macht jedoch eine Berücksichtigung aller *Paare* von Atomen erforderlich, was zu einer quadratischen Abhängigkeit von der Atomzahl führt. Dies ist genau analog zu den Wechselwirkungen im Makromolekül, wo die Rechenzeit für die elektrostatische Energie quadratisch von der Atomzahl abhängt. Dieser Effekt kann mit dem Beispielprogramm durch Erhöhung der Atomzahl leicht demonstriert werden.
Zur Integration der Bewegungsgleichungen wird das bereits beschriebene *Verlet*-Verfahren verwendet. Er ist auch in professionellen Programmen nicht anders realisiert. Allerdings beinhalten diese Programme vielfach erweiterte Aspekte der Simulation, wie zum Beispiel die Berücksichtigung von Reibungs- und Zufallskräften, die sich nicht aus der Energiefunktion ergeben. Man könnte sich auch vorstellen, gar nicht die *Newton*schen Bewegungsgleichungen zu integrieren, sondern eine sogenannte Monte-Carlo-Simulation durchzuführen, wobei die Positionen der Atome zwar zufällig, aber mit energieabhängigen Wahrscheinlichkeiten verändert werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, das gravierende Rechenzeitproblem durch Verlängerung des Zeitschrittes in den Griff zu bekommen.
Schon bei diesem einfachen Problem sieht man, daß auf graphische Ausgabe beim Molecular Design nicht verzichtet werden kann. Die numerische Ausgabe der Koordinaten und Geschwindigkeiten führt zu endlosen Zahlenkolonnen, die eigentlich nur verwirren können, während die graphische Darstellung sofort einen intuitiven Eindruck vermittelt. Im vorliegenden Fall beispielsweise denkt man gleich an einen Billiardtisch:

Bild 7. Graphik des Programmes Molecular_Dynamics

Aus Kompatibilitätsgründen wird nur mit Liniengraphik gearbeitet, die Darstellung der Kugeln als Sechsecke ist natürlich keine befriedigende Lösung. Der graphisch interessierte Leser mag sich hier herausgefordert fühlen. Die beiden Routinen zum Löschen des Bildschirms bzw. zum Zeichnen einer Linie müssen natürlich dem jeweiligen Computer angepaßt werden. Im vorliegenden Fall stand ein Atari ST mit Personal Pascal zur Verfügung; auf diesem System müßte also das Programm ohne Änderungen laufen.
In der vorliegenden Form ist das Programm für den durchschnittlichen Personal Computer viel zu langsam. Man würde gerne viele (10...20) Atome in Realzeit (ca. 10 Bilder/s) berechnen können. Die weitaus längste Zeit bringt der Prozessor in der inneren Schleife der Routine *potential* und in der Funktion *f* zu. Folgende Möglichkeiten könnte man für eine wesentliche Beschleunigung in Betracht ziehen:
- Einsatz eines Numerikprozessors,
- Umschreiben der Arithmetik in Integeroperationen,
- Codierung der kritischen Teile in Assembler.

Hat man bereits einen Numerikprozessor, kann man sich die zweite Möglichkeit natürlich sparen. Die Assemblerlösung dagegen dürfte auf jeden Fall eine merkliche Verbesserung zur Folge haben. Keine Probleme gibt es, wenn man eine CRAY im Bastelkeller stehen hat.

Ausblick

Vom Gesichtspunkt eines Mathematikers aus haben wir in unserem Beitrag vielleicht ein langweiliges Problem betrachtet, die numerische Lösung der *Newton*schen Gleichungen von vielen tausend Atomen. Diese Lösungen können aber dem Menschen den Zugang zur Welt und Technologie der Makromoleküle erleichtern. Dabei stehen allerdings einer Eroberung dieser Welt durch den Computer noch beträchtliche Hindernisse im Wege: Rechenzeiten sind noch wesentlich zu lang, und es bedarf über die Entwicklung schnellerer Hardware hinaus noch neuer Ideen für Algorithmen und ihre Verteilung auf möglichst viele Rechenwerke. Ein wichtiges Problem stellt auch die enorme Information dar, welche bei der Simulation durch Höchstleistungsrechner anfällt. Durch weitere Entwicklung der graphischen Fähigkeiten des Computers muß man diese Information beherrschen lernen, da der optische Sinneskanal des Menschen im Vergleich zu seinen anderen Sinneskanälen bei weitem die größte Bandbreite, d. h. Aufnahme- und Verarbeitungskapazität pro Zeiteinheit, besitzt. Trotz Meisterleistungen der Computertechnologie und Algorithmen stünde man allerdings der Informationsfülle aus dem Computer hilflos gegenüber, hätte man nicht Konzepte der

Fachdisziplinen zur Verfügung, in unserem Beispiel aus Physik, Chemie und Biologie. Der erfolgreiche Einsatz des Computers erfordert unbedingt Kenntnis sowohl der Rechnertechnologie als auch der einzelnen Fachgebiete. Unsere Ausführungen sind damit typisch für das Berufsfeld des Computerfachmanns von heute und morgen, der nicht nur den Computer beherrschen, sondern auch Fähigkeiten in einem anderen Fachgebiet, sei es als Mechaniker, Ingenieur oder Mediziner, mitbringen muß, will er auf dem Markt Erfolg haben. Insofern sei es uns verziehen, daß in unserem Beitrag neben Informationen über Computer auch viel Information über Biochemie enthalten ist; die Informationsmischung scheint uns relevant für den physikalisch, chemisch, biologisch oder medizinisch interessierten Computerfachmann von morgen.

Es ist selbstverständlich auch typisch für die moderne Forschung, in die wir hier einen Einblick zu geben versucht haben, daß sie nicht an den Grenzen zwischen den Fachdisziplinen halt macht, sondern je nach Fragestellung zwischen den Disziplinen arbeitet, also wie bei der in unserem Beitrag aufgegriffenen Fragestellung zwischen Informatik, Physik, Chemie und Biologie. Zwischen den Gebieten ist noch nicht alles „abgegrast", die interdisziplinären Fragestellungen sind meist besonders reizvoll und anwendungsnah (Anwendungen richten sich nicht nach Disziplinen) und bieten gerade dem jungen Forscher Chancen. Moderne Forschung ist aber auch grenzüberschreitend in des Wortes engerer Bedeutung. Die in diesem Artikel dargestellten Rechnungen und Graphiken wurden in unserer Arbeitsgruppe *„Theoretische Biophysik"* an der Technischen Universität München zum größeren Teil über Satellit am Nationalen Zentrum für Supercomputeranwendungen der USA an der University of Illinois erzielt. Dabei waren wir mit demselben *Atari*, auf dem das beigefügte Programm entwickelt wurde, direkt mit einer CRAY X-MP48 verbunden. Die Rechnungen in Illinois wurden durch die USA finanziert, die Verbindung nach den USA durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie im Rahmen des Deutschen Forschungsnetzes. Die Rechnungen in München wurden durch die Max-Planck-Gesellschaft und durch den Sonderforschungsbereich *„Primärprozesse der bakteriellen Photosynthese"* ermöglicht.

Unsere Ausführungen wollen wir mit einem Blick in die Welt der Syntheseplanung und biochemischen Forschung von morgen abschließen: der Chemiker oder Biochemiker wird bei der Planung der Synthese von Makromolekülen die mikroskopische Welt im Computer nachahmen und graphisch verfolgen. Er wird Fragen an den Computer stellen, Ideen für Synthesen ausprobieren und jeweils schnelle graphische Antworten erhalten. Eine hochleistungsfähige vier-dimensionale (Zeit und Raum) Farbgraphik unterstützt ihn dabei, neben seiner abstrakt geschulten chemischen Denkweise die natürliche und hervorragend ausgebildete Fähigkeit des menschlichen Gehirns zur Verarbeitung farbiger und bewegter optischer Informationen in seine Arbeit einzubringen.

Nachtrag zu „Auf die Spitze getrieben

Beim Artikel „Auf die Spitze getrieben" zur Linearen Optimierung in Pascal sind einige Ergänzungen erforderlich.

1. Am Ende von Zeile 371 des Listings wurde bei der Bildmontage ein Semikolon unterschlagen.

2. Die Konstanten CMIN (Zeile 228, Funktion KOPTC) und FMIN (Zeile 279, Funktion LMAXF) können bei Bedarf verändert werden. Sie sind zum Abfangen von Rundungsfehlern beim Vergleich von Real-Zahlen mit Null erforderlich.

3. Bei ganzzahligen Optimierungsproblemen kann es vorkommen, daß das Programm nicht-ganzzahlige Lösungen ermittelt oder daß die optimale Lösung nicht erreicht wird. Der erste (weniger ernste) Fehler kann durch ersatzloses Entfernen von Zeile 322 beseitigt werden. Der zweite Fehler ist jedoch grundlegender Natur.

Das im Programm zum Einsatz kommende Verfahren von Gomory versagt in der verwendeten Form (Literaturangabe Nr. 4) leider bei manchen Problemen. Es führt nur dann mit Sicherheit zum richtigen Ergebnis, wenn die Normalform der Maximumaufgabe vorliegt und alle a-Koeffizienten positiv oder gleich Null sind. Bei allen anderen ganzzahligen Problemen ist es möglich, daß eine nicht optimale Lösung bestimmt wird oder fälschlicherweise die Meldung „Keine optimale Basislösung" erscheint.

Das Programm ist zur Lösung ganzzahliger Probleme also nur eingeschränkt verwendbar, was einige Korrekturen bei den Ausgabemeldungen notwendig macht. Das Bild zeigt alle erforderlichen Programmänderungen, wobei sich die Zeilennummern auf das Listing in mc Heft 10/87 beziehen. 164/165 bedeutet dabei, daß die angegebenen Zeilen zwischen den ursprünglichen Zeilen 164 und 165 eingefügt werden. Ist nur eine Zeilennummer angegeben, so wird die betreffende Zeile ersetzt. *Götz Leibrock*

```
  3:  CONST titel    = 'Lineare Optimierung (30/10/87)';

 35/ 36:  modint: boolean;   { oder:  modint, }

164/165:  t.modint:=false;
          IF NOT (t.int=[]) THEN
            FOR i:=1 TO m DO
            BEGIN
            t.modint:=t.modint OR NOT (p.r[i]=kl);
            FOR j:=1 TO t.kv-1 DO
              t.modint:=t.modint OR (t.a[i,j]<0);
            END;

322:  { entfällt }
```

```
535:  IF t.modint THEN  write('Mögliche optimale')
                  ELSE  write('Optimale');
      writeln(' Basislösung, z = ',x[n+1]:1:3);

556:  BEGIN
      write('Keine (endliche) optimale Lösung');
      IF t.modint THEN  writeln(' gefunden.')
                  ELSE  writeln('.');
      END

568:  write('Keine weitere optimale Basislösung');
      IF t.modint THEN  writeln(' gefunden.')
                  ELSE  writeln('.');
```

Die Programmänderungen zum Listing aus mc 10/87

Hagen Völzke

Digitale Bilderzeugung und -verarbeitung

Teil 2

Nachdem im ersten Teil die Grundlagen für die Erzeugung eines digitalen Bildsignales beschrieben wurden, wenden wir uns nun Effekten zu, die durch zusätzlichen technischen Aufwand realisiert werden können. Für die einzelnen Hardware-Komponenten werden Blockschaltbilder vorgestellt.

Als Nachtrag zum ersten Teil ist in *Bild 1* das Zeitverhalten eines einfachen Videoteils dargestellt: Bild 12 im ersten Teil des Artikels schilderte den prinzipiellen Aufbau. Hier sind nun die elektrischen Signale von zwei Speicherzyklen aufgezeichnet. Besonders interessant sind dabei die Punktfrequenz von 16 MHz, das Ladesignal $\overline{\text{VLOAD}}$ sowie die Speichersteuersignale $\overline{\text{RAS}}$, $\overline{\text{CAS}}$ und $\overline{\text{MUX}}$. $\overline{\text{MUX}}$ steuert Adreßmultiplexer, die dafür sorgen, daß die Adreßeingänge der dynamischen RAMs von Reihen(=Row)-Adressen auf Spalten(=Column)-Adressen umgeschaltet werden. Dynamische RAMs werden wegen ihres günstigen Preises und hoher Speicherkapazitäten bei Videoanwendungen sehr häufig eingesetzt.
In diesem Bild ist jedoch kein Zugriff der Haupt-CPU vorgesehen: Sie darf, um Bildstörungen zu vermeiden, nur in dunkelgetasteten Bildteilen erfolgen. Detaillierte Schaltpläne folgen im nächsten Teil des Beitrags.

Das BAS-Signal

Betrachten wir zunächst noch einmal den prinzipiellen Aufbau des Bildsignales (*Bild 2*). Wir gehen dabei immer von einem Schwarzweiß-Signal aus, da wir Farbe sehr einfach durch Parallelschalten mehrerer Schwarzweiß-Systeme erhalten können. Ein Bildsignal besteht also aus den Komponenten Bild-, Austast- und Synchronsignal. Hier soll auf das zeitliche Zusammenspiel dieser drei Komponenten eingegangen werden. Bild 2 zeigt eine einzelne Bildzeile. Nach der Austastlücke beginnt die eigentliche Bildinformation. Hier ist ein digitales Bildsignal eingezeichnet, das einzelne Bildpunkte nur ein- oder ausschalten kann. Die Dauer einer Bildzeile ist abhängig von der gewünschten Auflösung und vom Monitor. Bei Standardsystemen beträgt sie 64 µs, was einer Frequenz von 15625 Hz entspricht. Bei modernen Computer-Monitoren ist die Zeilenfrequenz i. a. höher, üblich sind Werte von 18...40 kHz. Auch die Zahl der Zeilen – und damit die Dauer eines Bildes – ist variabel: Standardsysteme gestatten etwa 260 Bildzeilen, andere gehen in Bereiche bis weit über 1000 Bildzeilen. Der prinzipielle Aufbau des Bildsignales ist jedoch davon unabhängig, ebenso die meisten technischen Hilfsmittel.

Mehr Farben

Das Bildsignal aus Bild 2 gestattet nur die Unterscheidung von schwarzen und weißen Punkten. Um mehrere Graustufen zu erhalten, werden pro Bildpunkt statt einem mehrere Bits abgespeichert. So erhält jeder Punkt mit beispielsweise acht Bit eine Wertigkeit von 0...255. Über einen Digital-Analog-Wandler lassen sich diese 256 unterschiedlichen Werte in entsprechende Spannungen umwandeln (*Bild 3*). Dazu braucht man natürlich sehr schnelle D/A-Wandler, denn sie müssen ja mit der Punktfrequenz von 16...50 MHz arbeiten.
Farbe erhält man durch Parallelschalten mehrerer Schwarzweiß-Systeme. Üblicherweise verwendet man drei Systeme, um die Rot-, Grün-, und Blau-Komponente jedes einzelnen Bildpunktes einzeln einzustellen. Kann man alle drei Komponenten in jeweils 256 Intensitätsstufen einstellen, so erhält man 256 × 256 × 256 verschiedene Farben, also über 16 Millionen verschiedene Farben.
Mit diesem Aufwand arbeiten sehr professionelle Bildsysteme, die Bilder erzeugen können, die nicht wie „digitale Bilder" aussehen, sondern absolut natürlich wirken. Der Preis für diesen Aufwand ist allerdings ein immenser Speicherbedarf: gegenüber der Schwarzweiß-Grafik wird der 24fache Speicher benötigt (24 statt 1 Bit/Punkt). Wie im ersten Teil des Artikels beschrieben, werden schon für die Schwarzweiß-Grafik recht schnelle Speicher benötigt. Be-

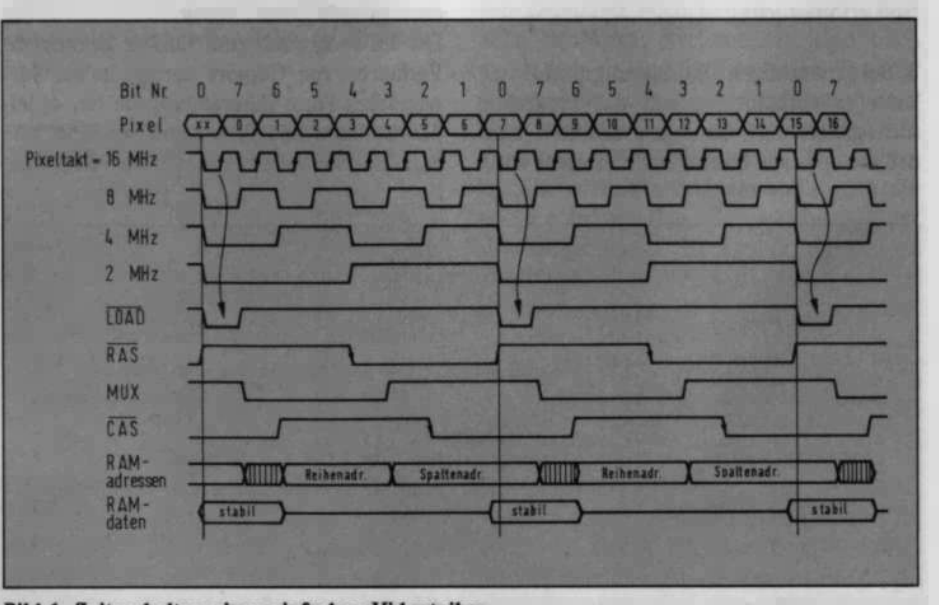


Bild 1. Zeitverhalten eines einfachen Videoteiles

Neu Supersoftware

Original Holtkötter ©

ATARI® 260/520

ST-Forth Diskette DM **98.-**

Commodore

C 128 / PC 128 D

C 128-FORTH	(Diskette)	DM 98.-
C 128-COM	(Diskette)	DM 98.-
C 128-LEARN	(Diskette)	DM 98.-
C 128-MACRO	(Diskette)	DM 139.-
C 128-PROFI	(Diskette)	DM 98.-

Schneider

CPC 464 / 664 / 6128

	Cassette je	Diskette je
CPC-FORTH		
CPC-COM		
CPC-LEARN		
CPC-MACRO	DM **98.-**	DM **139.-**
CPC-PROFI		

– Auch auf JOYCE lauffähig, außer CPC-LEARN –

CPC-Profi und C 128-Profi

Eine Assemblerprogrammsammlung für alle Bedürfnisse

- Schnelle Integerarithmetik (Multiplikation, Division, Wurzel)
- Ein- und Ausgaberoutinen
- Stringhandling
- Konversionen
- schnelle (Turtle-) Graphik (Linien, Kreise, Rechtecke)
- Sortieren von Zahlen und Strings

Alle Programme werden als kommentiertes Quellenprogramm mitgeliefert. Eine ideale Ergänzung zum Makroassembler, mit der Sie noch umfangreichere Compiler selbst realisieren können. Für Profis, die damit schneller zu leistungsfähigen Programmen kommen können und für Anfänger zum Lernen wie man's macht.

CPC-Learn und C 128-Learn

Der Einführungskurs in die Mikroprozessorprogrammierung, der auch Anfängern Spaß macht. Sie lernen den Z80 genauer kennen und können sich eine solide Grundlage der Mikrocomputertechnik verschaffen. Passend zu dem Lehrbuch wird ein fensterorientiertes, integriertes Softwarepaket mitgeliefert. Darin finden Sie:

- Einen Calculator, der wie ein Spezialtaschenrechner für Programmierer die verschiedenen Zahlensysteme beherrscht
- Einen Hexmonitor, mit dem Sie das Innere Ihres Computers unter die Lupe nehmen können
- Einen Z80 Line-Assembler, mit dem die Eingabe von Maschinenprogrammen ein Kinderspiel wird
- Einen Tracer, der die Programme in Zeitlupe ablaufen läßt, so daß Sie genau mitverfolgen können, was im einzelnen passiert
- Einen Z80 Disassembler, der Ihnen bei der Analyse von Programmen hilft

Mit diesen Werkzeugen macht es Spaß, die Grundlagen der Mikroprozessorprogrammierung kennenzulernen.

CPC-Forth und C 128-Forth

Ein ausgreifter FORTH-Compiler für die professionelle Programmierung

- Komfortabler bildschirmorientierter Editor
- Eingebaute RAM-Disk mit komprimierter Textspeicherung
- Fehlermeldungen in deutscher Sprache
- Automatische Positionierung des Cursors bei Programmierfehlern
- Erzeugt schnellen und kompakten Code
- Eingebauter Debugger ermöglicht Tracing
- Fertig kompilierte Programme können als Stand-Alone-System abgespeichert werden
- Ein ausgefeiltes Ein- und Ausgabekonzept ermöglicht die Ein-/Ausgabeumleitung und die Einfügung von Ein- oder Ausgabetreibern durch den Benutzer

Die umfangreiche Anleitung enthält eine Kurzeinführung in FORTH.

CPC-Macro und C 128-Macro

Ein Makroassembler und ein Compilerbaukasten in einem ... Für alle, die mehr Leistung und Komfort bei der Programmierung wollen. Assemblerprogrammieren so einfach wie BASIC.

- Komfortabler bildschirmorientierter Editor
- Übersetzt die volle Z80-Assemblersprache
- Lokale Symbole (mit Blockstruktur)
- Namenslänge bis zu 32 Zeichen
- Strukturierte Programmierung auch in der Maschinensprache IF ... ELSE ... ENDIF, CASE ... ENDCASE, BEGIN ... UNTIL
- Bedingte Assemblierung
- Unterprogrammbibliotheken, aus denen automatisch nur bei Bedarf die nötigen Programme herausgefischt werden

Und die absolute Neuheit: Mit der neuartigen Makrosprache wird es ein Kinderspiel, einen **Compiler** zu realisieren. Als Beispiel wird ein kleiner **Integer-BASIC Compiler** gleich mitgeliefert. Jetzt können auch Sie endlich die Compiler zu Ihrer eigenen Traumsprache entwerfen.

CPC-Com und C 128-COM

Ein Kommunikationsprogramm der Spitzenklasse, mit dem Sie effektiv Kosten sparen können, dank der Möglichkeit, die Kommunikation vorzuprogrammieren.

- Einfache, menügesteuerte Einstellung der Kommunikationsparameter
- Protokollierung oder Speicherung der empfangenen Texte
- Die eingebaute Makrosprache erlaubt den vollautomatischen Betrieb
- Die Aufnahme von Verbindungen, der Abruf der gewünschten Informationen und die Auflösung der Verbindung kann vorprogrammiert werden
- Alle Parametereinstellungen, die zu einer Verbindung gehören, können gespeichert werden
- Ein eingebauter Editor erlaubt es, vor der Versendung Nachrichten vorzubereiten
- Wenn Sie alles vorbereitet haben, brauchen Sie nur noch die Telefonnummer zu wählen und ein Knöpfchen zu drücken, alles andere wird vollautomatisch bei minimalem Zeitaufwand erledigt. Und wer verplempert schon gerne Zeit, wenn er mit New York kommuniziert ...

Mit umfangreichem deutschsprachigen Handbuch, das in die verschiedenen Möglichkeiten der Telekommunikation einführt und eine Liste interessanter Mailboxen und Informationsquellen enthält.
Erforderliches Zubehör: RS-232 Schnittstelle.

ST-Forth

Ein schneller und kompakter FORTH-Compiler für den 68000.

- Komfortabler bildschirmorientierter Editor mit automatischer Cursorpositionierung bei Programmierfehlern
- Schnelle RAM-Disk
- Fehlermeldungen in deutscher Sprache
- Eingebauter Debugger mit Tracemodus
- Fertig kompilierte Programme können als Stand-Alone-System abgespeichert werden
- Ein ausgefeiltes Ein- und Ausgabekonzept ermöglicht die Ein-/Ausgabeumleitung und die Einfügung von Ein- oder Ausgabetreibern durch den Benutzer

Die umfangreiche Anleitung enthält eine Kurzeinführung in FORTH.

Bestell- und Info-Coupon

Bitte senden Sie mir umgehend:

☐ Bitte schicken Sie mir Ihren Softwarekatalog.

(Name/Firma)

(Straße)

(PLZ/Ort)

☐ per Nachnahme ☐ V-Scheck anbei

Günter Holtkötter GmbH
Zentrale und Versand:
Albert-Schweitzer-Ring 9
2000 Hamburg 70
Telex 2 15 065
Tel. 040/6 69 81-0
Günter Holtkötter GmbH
Ladenverkauf:
Hallerplatz 15 (an der Uni HH)
2000 Hamburg 13
Tel. 040/45 79 54

Holtkötter ©

Damit Anwender nicht abstürzen.

Wir liefern per Nachnahme, zuzügl. Versandkosten (Inland DM 5,–/Ausland DM 10,–) oder nach Vorkasse durch V-Scheck frei Haus.

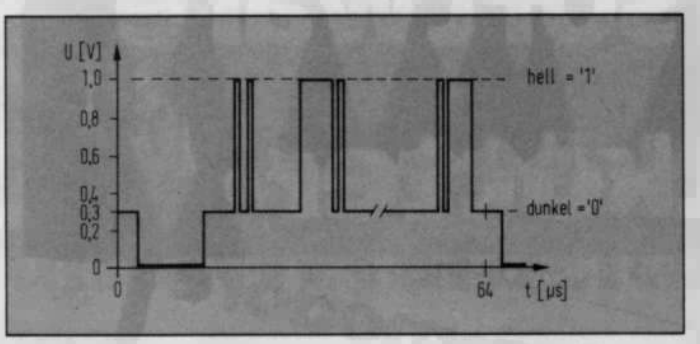


Bild 2. Beim digitalen BAS-Signal wird jeder Punkt durch ein Bit im Speicher repräsentiert. Je nach Zustand des Bits (1 oder 0) wird der entsprechende Punkt hell oder dunkel gesteuert

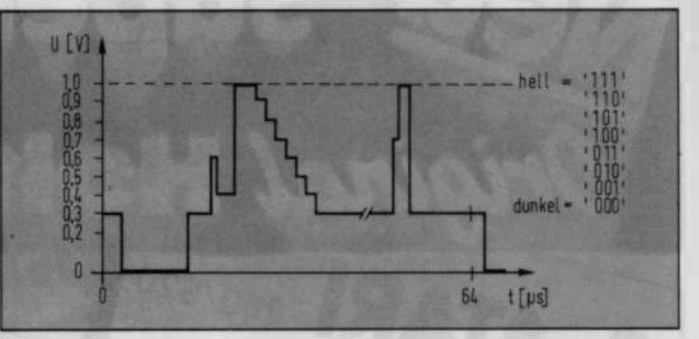


Bild 3. Beim analogen BAS-Signal werden mehrere Bits pro Punkt abgespeichert, üblich sind Zweierpotenzen bis zu 16 Bit pro Punkt, womit sich „2 hoch Bitzahl" verschiedene Graustufen erzeugen lassen. Dazu ist ein sehr schneller Digital-Analog-Wandler nötig, der das Bitmuster in einen Spannungswert umwandelt

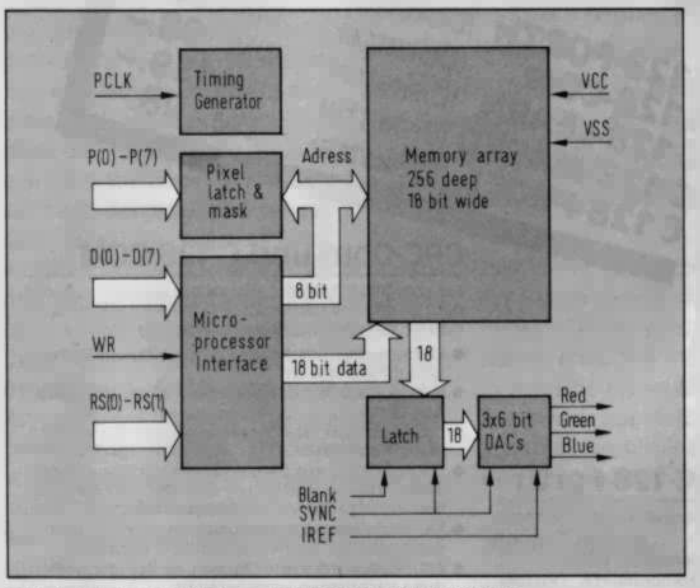


Bild 4. Blockschaltbild der INMOS-CLUT IMS G170

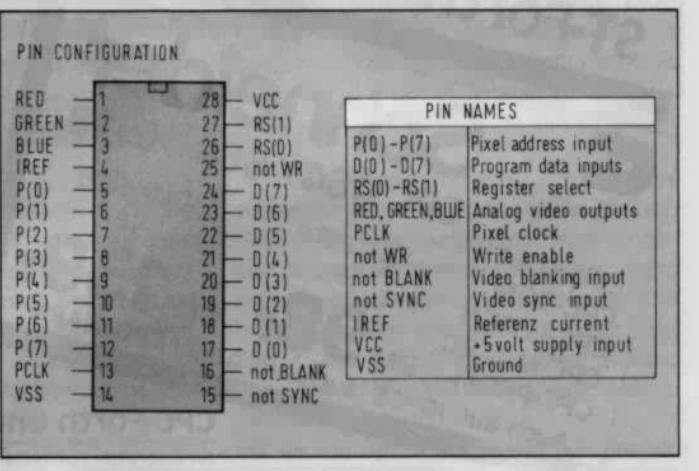


Bild 5. Die INMOS-CLUT ist platzsparend in einem gewöhnlichen 28poligen Gehäuse untergebracht. Sie ist für Takfrequenzen bis zu 70 MHz erhältlich, Standard sind 35 MHz

sonders diese hohen Geschwindigkeiten treiben den technischen Aufwand und damit den Preis stark in die Höhe.

Lookup-Table

Geht man von der Darstellung unbewegter (statischer) Bilder aus, so kann man eine kleine Rechnung aufstellen: Ein professionelles Bildsystem mit einer Auflösung von z. B. 1000 × 1000 Punkten besitzt 1 Million Bildpunkte. Andererseits kann es aber 16 Millionen Farben darstellen. Man sieht sofort: von den 16 Millionen möglichen Farben können ohnehin gleichzeitig nie mehr als 1 Million dargestellt werden, es würden bereits 20 Bit pro Punkt ausreichen ($2^{20} \triangleq 1$ Million).

Verfolgt man diesen Ansatz zur Reduktion des benötigten Bildspeichers weiter, kann man analysieren, wieviele verschiedene Farben von einem „durchschnittlichen" Bild wirklich benutzt werden, was im Mittel noch wesentlich weniger als 1 Million sind. Ein Wert von 256 verschiedenen Farben hat sich als guter Kompromiß zwischen Bildqualität und Kosten erwiesen.

Für jeden Bildpunkt wird daher nicht das Binärmuster der gewünschten Farbe abgespeichert, sondern nur noch die Nummer der gewünschten Farbe. Bei 256 verschiedenen Farben reduziert sich der Speicherbedarf immerhin wieder auf 8 Bit pro Punkt. In einer Tabelle mit 256 Einträgen stehen dann die eigentlichen Binärwerte (mit einer Breite von 24 Bit) der Farbinformation. Die *Bilder 4* und *5* zeigen den internen Aufbau und den Anschlußplan einer preiswerten und handelsüblichen, vollintegrierten Farb-Zuordnungs-Tabelle (Colour-Lookup-Table = CLUT, gesprochen 'Klatt'). Sie wird von Inmos hergestellt und verfügt über 256 Einträge mit jeweils 18 Bit, womit immerhin gut 256 000 verschiedene Farben dargestellt werden können. Pro Farbe stehen 6 Bit zur Verfügung, was 64 unterschiedlichen Graustufen entspricht.

Bei der Inmos-CLUT werden für jeden Punkt 8 Bit verwendet. Diese werden auf den Leitungen P0...P7 in den Baustein eingespeist. Ein Latch übernimmt die Daten taktsynchron. Das nachgeschaltete Maskenregister erlaubt das Nullsetzen beliebiger Bits. So lassen sich sehr schnell einzelne Farben oder Bildteile ausblenden. Die resultierende 8-Bit-Zahl wird als Adresse für die eigentliche Farbtabelle verwendet. Pro Farbe stehen 18 Bit zur Verfügung, die zu 3 × 6 Bit organisiert sind. Ein weiteres Latch übernimmt die Synchronisierung mit externen Steuersignalen (Austast- und Synchronsignale). Über 3 D/A-Wandler wird schließlich ein analoges RGB-Signal erzeugt, das dem RS-170-Standard genügt. Die Ausgänge der CLUT können direkt mit dem Monitor verbunden werden, über den Eingang IREF wird ein Steuerstrom zur Impedanz-Anpassung eingespeist. Die Mikroprozessor-Schnittstelle gestattet der CPU die Programmierung der Farbtabelle und der 8-Bit-Maske. Sie kann jederzeit ungestört zugreifen, allerdings kann nur geschrieben werden, Lesezugriffe gibt es nicht, sie sind aber auch nicht nötig.

Der große Vorteil der Inmos-CLUT ist der kompakte Aufbau, da sich auf einem einzigen Baustein drei D/A-Wandler, Mischstufen für Synchronimpulse und Austastsignal sowie Videoverstärker mit niedriger Ausgangsimpedanz befinden. Ihr Nachteil ist

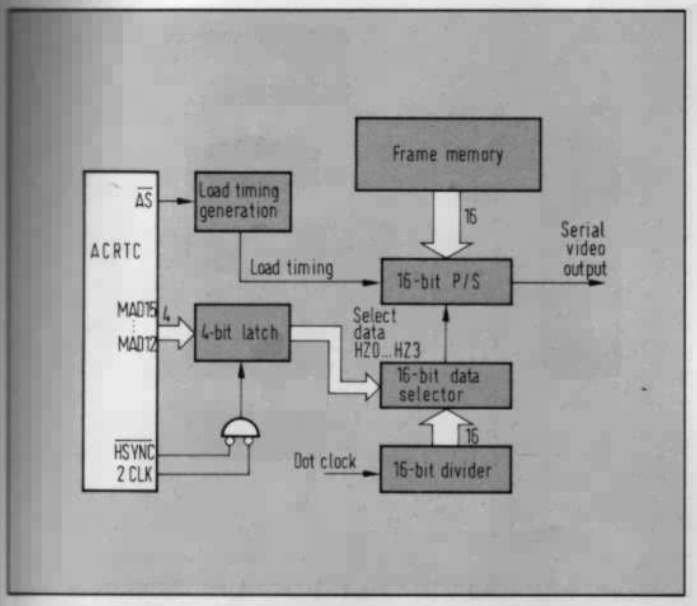


Bild 6. Zoomingzusatz zum ACRTC

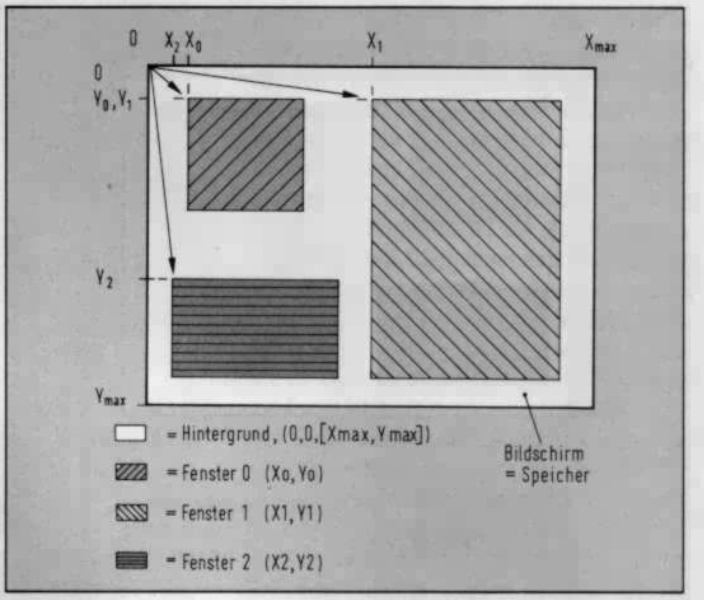


Bild 7. Speicherverteilung bei Software-Windows

die nicht ganz professionelle Palettenbreite von „nur" 256 000 Farben...
Selbstverständlich kann eine Farbzuordnungs-Tabelle auch diskret mit schnellen RAMs und Video-D/A-Wandlern aufgebaut werden. Im Zusammenhang mit Grafiksystemen liest man oft Angaben wie „256 aus 256 000 Farben". Hier handelt es sich immer um Applikationen mit einer Lookup-Table.

Probleme

Natürlich bringt diese Reduktion der Farbanzahl auch Probleme mit sich:

1. Werden mehr als die 256 möglichen Farben benötigt, so müssen Fehlfarben in Kauf genommen werden. Dadurch verlieren Bilder an Plastizität und wirken leicht künstlich. Man kann diesen Effekt minimieren, indem die Farbtöne gewählt werden, die am häufigsten unter allen ähnlichen Tönen vorkommen. Dazu müssen aber praktisch alle Bildpunkte einer Berechnung unterworfen werden.
2. Ist diese Berechnung für statische Bilder durchaus vertretbar, so bekommt man bei dynamischen, also bewegten Bildern enorme Rechenzeit-Probleme. Für derartige Animations-Effekte ist eine Lookup-Table nur eingeschränkt geeignet.
3. Auch mit der Geschwindigkeit gibt es manchmal Probleme: Die Lookup-Table muß ja in „Echtzeit" arbeiten, d. h. mit der maximalen Punktfrequenz Schritt halten können. Das bedeutet etwa bei 50 MHz Punktfrequenz, daß die Farbtabelle mit einer Zykluszeit von 20 ns lesbar sein muß. Die Lookup-Table ist ja letztendlich auch nur ein Speicher mit der Organisation 256 × 24 (bzw. 256 × 18) Bit. Allerdings ist die Kapazität dieses Speichers so klein, daß die Kosten für derart schnelle RAM-Bausteine im ganzen recht klein bleiben.

Eine Farbzuordnungs-Tabelle läßt sich auch für schnelle (scheinbare) Veränderungen von Bildinhalten verwenden: Programmiert man die Tabelle so, daß verschiedene Farbnummern dieselbe Farbe darstellen, so lassen sich Bilder aus zwei oder mehreren logischen Farben aufbauen, die zunächst wie einfarbige Bilder wirken. Durch Umprogrammieren von nur einem Register in der Lookup-Table können dann schlagartig einzelne Bildelemente umgefärbt werden oder auch – durch stetiges Senken der Farbintensität – langsam verschwinden. Am eigentlichen Bildspeicher wird dabei keine Veränderung vorgenommen.

Zooming

Im folgenden werden verschiedene Spezialeffekte beschrieben. Dabei wird als erstes immer der Begriff erläutert, dann verschiedene Lösungsansätze aufgezählt und schließlich die technische Lösung (die Hardware) kurz geschildert.
Unter Zooming versteht man das Vergrößern einzelner Bildausschnitte oder des gesamten Bildes. Ähnlich wie unter einer Lupe kann man so einzelne Bildelemente genauer betrachten. Dazu gibt es zwei Verfahren:

1. Software-Zooming: Hier wird das Bild neu berechnet und aufgebaut. Dieses Verfahren eignet sich nur bei Bildern, deren Elemente als mathematische Beschreibung vorliegen, also Kreise, Linien, Flächen usw. Durch geeignete Koordinatentransformation der einzelnen Figuren können diese vergrößert dargestellt werden. Dabei gewinnt die Bilddarstellung an Genauigkeit, allerdings ist großer Rechenaufwand nötig.
2. Zooming per Hardware: Hierbei braucht das Bild nicht in mathematischer Form vorzuliegen, das Verfahren ist daher auch für Bilder geeignet, die von einem Scanner oder einer Kamera eingelesen wurden. Beim Hardware-Zooming wird die Bildinformation durch wiederholte Ausgabe „aufgebläht". Die Darstellung gewinnt nicht an Genauigkeit, die einzelnen Bildpunkte treten je nach Vergrößerungsfaktor klar hervor. Diese Art der Vergrößerung kann prinzipiell auch per Software erledigt werden, wird jedoch von modernen Grafikprozessoren bereits hardwaremäßig unterstützt. Man kann i. a. den Vergrößerungsfaktor für die X- und Y-Richtung (also horizontal und vertikal) getrennt einstellen. Das Zooming in Y-Richtung ist sehr einfach realisierbar: Die gewünschte Bildinformation wird einfach für mehrere Zeilen nacheinander wiederholt. Zooming in X-Richtung erfordert hingegen größeren Aufwand: Einzelne Bildpunkte müssen mehrfach nebeneinander dargestellt werden. Man kann dies relativ einfach durch Reduktion der Schieberegister-Taktfrequenz (siehe ersten Teil des Artikels) erreichen. So lassen sich zumindest Zweierpotenzen (1, 2, 4, ...) als Vergrößerungsfaktor einstellen. Zwischenwerte sind schwieriger zu realisieren, da das Teilen der Pixelfrequenz durch z. B. drei wesentlich mehr Aufwand erfordert. So unterstützt z. B. der ACRTC 63484 von Hitachi die Vergrößerungsfaktoren 1, 2, 4, 8 und 16. Eine zusätzliche Schaltung

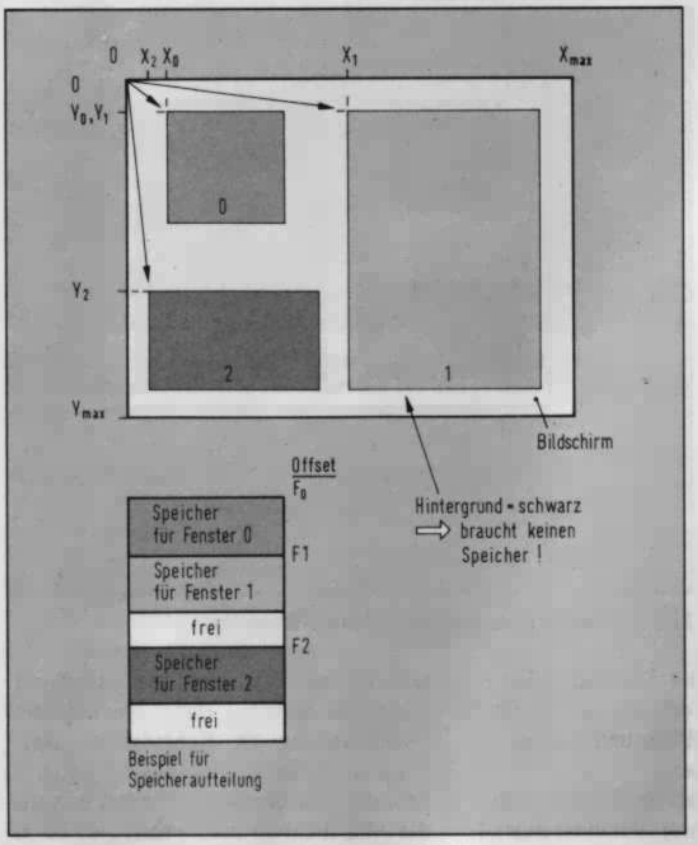


Bild 8. Speicherverteilung bei Hardware-Windows

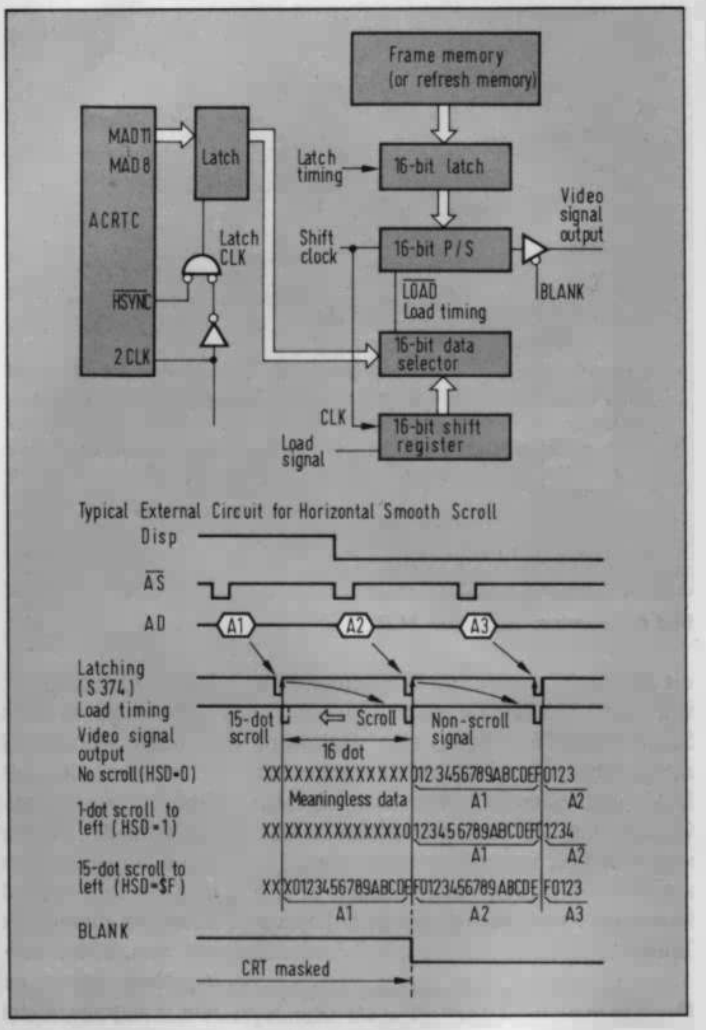


Bild 9. Softscrollzusatz zum ACRTC ▶

außerhalb des Grafikprozessors teilt dann – auf Anforderung vom ACRTC – die Pixelfrequenz um das gewünschte Maß.

Die Schaltung (*Bild 6*) skizziert den prinzipiellen Aufbau eines Hardware-Zoomings. Die Schaltung übernimmt die Vergrößerung in horizontaler Richtung, da die vertikale Richtung durch einfaches Wiederholen von Bildzeilen realisiert werden kann. Der ACRTC untertützt das Zooming in horizontaler Richtung nur minimal: über spezielle Statusausgänge informiert er die Hardware über den gewünschten Zoomingfaktor (1...16) – was man ebensogut durch ein einfaches 4-Bit-Latch realisieren kann. Die Schaltung eignet sich daher prinzipiell auch für andere Grafikprozessoren. Der eingestellte Vergrößerungsfaktor gilt beim ACRTC für das gesamte Bild.

Horizontales Zooming muß durch mehrfaches Anzeigen der selben Punkte erfolgen, bzw. durch Reduktion der Punktfrequenz. Dazu wird im wesentlichen nur ein programmierbarer Takt-Teiler benötigt, der durch das Latch gesteuert wird. Durch Herabsetzen der Taktfrequenz wird jeder Punkt für eine längere Zeit angezeigt und wird dadurch entsprechend breiter. Da der ACRTC mit einem 16 Bit breiten Speicher arbeitet, braucht man ein ebenso breites Schieberegister, wie im Bild skizziert. Außerdem muß die zeitliche Steuerung des Speichers entsprechend angepaßt werden.

Intels Grafikprozessor GDP 82786 hingegen unterstützt beliebige ganzzahlige Vergrößerungsfaktoren im Bereich 1...64. Da der Prozessor eingebaute Schieberegister besitzt, die vollkommen asynchron zum Speicherzugriff getaktet werden können, lassen sich auch Faktoren einstellen, die keine Zweierpotenzen sind. Der GDP 82786 realisiert dies durch einen eingebauten FIFO-Speicher, der durch einen Prefetch-Mechanismus eine gesamte Bildzeile einlesen kann und, gesteuert von einer komplizierten Attribut-Logik, wieder ausgibt. Die beiden angesprochenen Grafikprozessoren werden im dritten Teil dieses Artikels ausführlich vorgestellt.

Windows

Unter Windows – zu deutsch: Fenster – versteht man zunächst einmal logisch voneinander getrennte Teile des Bildschirmes. Jedes Fenster erscheint wie ein eigener kleiner Bildschirm mit eigenem Speicherbereich. Man verwendet diese Technik, um beispielsweise mehrere Programme gleichzeitig am selben Bildschirm laufen zu lassen, oder um völlig verschiedenartige Bildinformationen gegeneinander abzugrenzen. Man kennt die Fenstertechnik vom Apple-Macintosh, GEM und anderen grafik-orientierten Betriebssystemen.

Bei fast allen Systemen werden die Windows softwaremäßig erzeugt. Das liegt daran, daß zum einen der Aufwand für die Fenstertechnik nicht allzu groß, zum anderen bei einer relativ großen Zahl von Fenstern sehr aufwendige Hardware notwendig ist.

1. Logisch unterteilter Bildspeicher: Bei diesem Verfahren wird der Bildspeicher durch die Software in verschiedene Fenster eingeteilt. Jeder Teil des Bildschirms wird einem Fenster zugeordnet. Je nach Lage und Größe des Fensters erhält es unterschiedliche physikalische Speicheradressen. Werden die Fenster auch für Grafik benutzt, so müssen die Zeichenroutinen eine lineare Koordinaten-Transformation vornehmen, damit für die

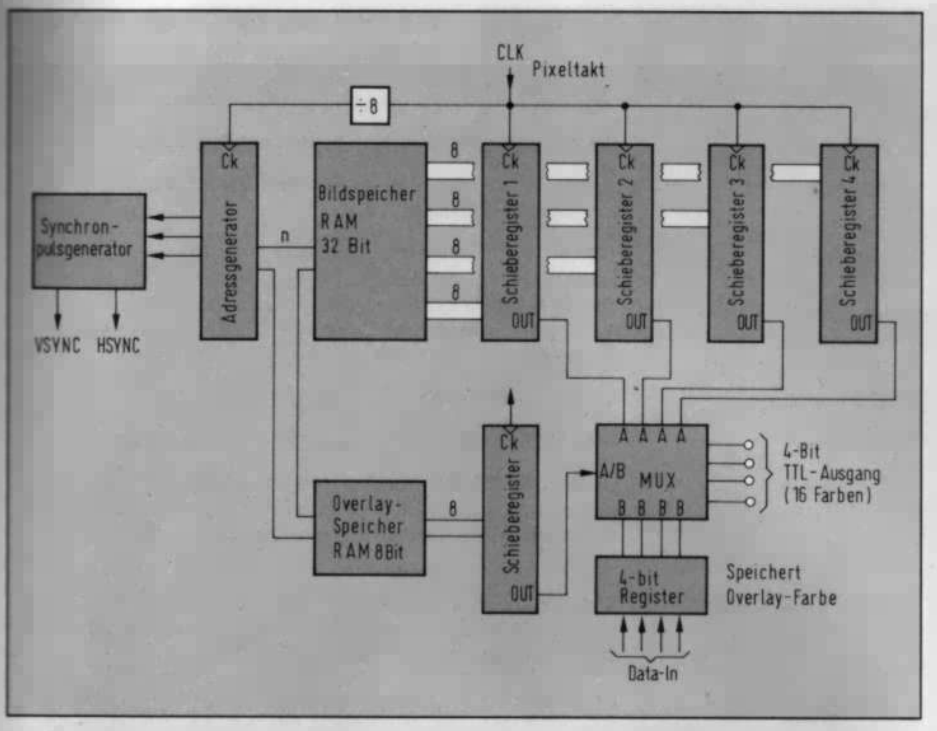


Bild 10. Bei der Overlay-Technik wird dem eigentlichen Bildspeicher ein zweiter – meist mit geringer Bittiefe – parallelgeschaltet

übergeordnete Anwendersoftware unabhängig von der Position des Fensters geschrieben werden kann. Beim Verschieben des Fensters müssen von der Software die entsprechenden Speicherbereiche umkopiert werden. In einer Multitasking-Umgebung mit mehreren aktiven Fenstern werden komplizierte Klipping-Algorithmen benötigt, um die Überlappung sowie das Öffnen und Schließen von Fenstern zu berücksichtigen.

2. physikalisch unterteilter Bildspeicher: Bei diesem Verfahren wird der Bildspeicher durch Hardware in verschiedene Fenster eingeteilt. Auch hier wird jedem Fenster eine bestimmte Lage und Größe zugeordnet. Allerdings wird dann der Aufbau und die Zusammenstellung des Bildsignales per Hardware vorgenommen. Jedes Fenster wird einem eigenen Teil des Bildspeichers zugeordnet. Über eine Steuertabelle wird der Grafikprozessor über die Position, Größe und Speicheradresse der einzelnen Fenster informiert. Da die einzelnen Fenster in voneinander unabhängigen Teilen des Bildspeichers liegen, sind Verschiebungen, Öffnen und Schließen sehr einfach. Auch Überlappungen bereiten in der Software keinerlei Probleme mehr, da ja immer der volle Speicher eines Fensters zur Verfügung steht, nicht nur der gerade sichtbare Teil. Der Speicherbedarf ist bei diesem Verfahren natürlich höher als beim vorangegangenen, da bei Überlappungen mehrfach Bildspeicher benötigt wird. Dies ist aber andererseits von Vorteil, weil auch in verdeckten Teilen von Fenstern Ausgaben erfolgen können. Wird der verdeckte Bildteil wieder sichtbar, so tauchen automatisch die aktuellen Bildinformationen auf.

Bild 7 zeigt eine typische Speicherverteilung bei Software-Fenstern: Jedes Fenster erhält einen gewissen Koordinaten-Offset, den man am besten als die Verschiebung der linken oberen Ecke vom Ursprung definiert. Die Software bzw. der Grafikprozessor muß nun dafür sorgen, daß bei Zeichen-Operationen dieser Offset stets addiert wird und der Bereich des Fensters nicht verlassen werden kann. Besonders aufwendig gestaltet sich der Fall, wenn jedes Fenster lediglich ein Ausschnitt eines größeren Bildes ist und jeder Zeichenvorgang doppelt erfolgen muß: einmal im sichtbaren Fenster und einmal im eigentlichen „Screen", der an anderer Stelle im Speicher abgelegt ist. Die Addition eines Offsets sowie die Berücksichtigung von Fenstergrenzen und das damit notwendige Clipping übernehmen moderne Grafikprozessoren i. a. selbst.

In *Bild 8* sind Hardware-Fenster realisiert: Ihr größter Vorteil ist, daß die einzelnen Fenster in beliebigen Speicherteilen liegen können und nicht nebeneinander im linearen Speicher angeordnet sein müssen. Die Speicheradressen eines Fensters können unabhängig von dessen Position am Bildschirm gewählt werden – was die Anwender-Software oft stark entlastet. Andererseits ist eine aufwendige Hardware nötig, die in Echtzeit – vielleicht gar punktgenau – den Aufbau des Bildsignales übernimmt. An den Rändern der Fenster treten Adreß-Sprünge auf, die besonders unangenehm sind, wenn sie auf beliebigen Bitpositionen – also nicht in Vielfachen der Schieberegisterlänge – auftreten können. Man überdenke die Problematik, die bei mehreren, sich zum Teil überlappenden Fenster auftritt, wenn diese Fenster gleichzeitig aktiv sind (z. B. in einem Multitaskingsystem). Hier steigt der Softwareaufwand enorm, wenn keine Unterstützung vom Grafikprozessor erfolgt.

Je nach Komplexität gestatten moderne Grafikprozessoren die Darstellung von Fenstern. So unterstützt der ACRTC beispielsweise 1 Fenster, der GDP von Intel durch einen aufwendigen, tabellengesteuerten Display-Prozessor die Darstellung von fast beliebig vielen Fenstern. Von allen Grafikprozessoren wird die lineare Koordinatentransformation unterstützt.

Scrolling

Das Durchrollen des Bildinhaltes nennt man Scrolling. Jeder Computer scrollt seinen Bildinhalt beim Erreichen der untersten Bildschirmzeile. In diesem Fall wird das Bild nach oben gerollt (up scroll).

Häufig werden Bilder oder Teile davon auch nach unten gerollt (down scroll). Jeder Texteditor benötigt diese beiden Funktionen beim Einfügen oder Löschen von Zeilen. Bei besseren Texteditoren ist auch ein seitliches Verschieben (bei der Verarbeitung überlanger Zeilen) möglich.

1. Bei der Softwarelösung wird der benötigte Teil des Bildspeichers durch einen Block-Transfer verschoben. Bei großen Bildspeichern sind damit sehr viele Speicherzugriffe und sehr viel Rechenzeit verbunden. Grafikprozessoren stellen i.a. derartige Block-Transfer-Befehle zur Verfügung, so daß die Verschiebung des Speichers sehr schnell, quasi per Hardware vorgenommen wird. Bei diesem Verfahren ist die Konsistenz des Bildspeichers jederzeit gewährleistet, d. h. eine Verschiebung der Adressen einzelner Punktkoordinaten findet nicht statt.
2. Bei der Hardwarelösung wird der Speicher nicht verschoben, sondern lediglich versetzt angezeigt. Man spricht hier von „Panning", insbesondere dann, wenn in einem kleinen Fenster immer nur ein Ausschnitt eines größeren Bildes dargestellt wird. Dieses Verfahren bringt hohe Geschwindigkeit und erfordert keine Veränderung des Bildspeichers. Je nach Applikation ist allerdings eine Umrechnung von Bildkoordinaten notwendig,

die aber wieder vom Grafikprozessor vorgenommen werden kann.
Während Panning und Scrolling in Y-Richtung unproblematisch sind, wird es bei der X-Richtung wieder schwieriger. Verschiebungen in Vielfachen von Speichereinheiten sind ebenso einfach wie Verschiebungen in Y-Richtung. (Unter Speichereinheit verstehen wir die Zahl von Punkten, die bei einem einzelnen Zugriff auf den Bildspeicher ausgelesen werden und in den Schieberegistern zwischengespeichert werden.) Wird allerdings eine Verschiebung in Schritten einzelner Punkte gewünscht – man spricht dann von Soft-Scrolling – wird eine aufwendige Hardware benötigt. *Bild 9* skizziert eine Blockschaltung für einen Zusatz für den ACRTC 63484. Da der Bildspeicher i. a. immer nur in Vielfachen von Punkten ausgelesen werden kann, muß durch eine geeignete Phasenverschiebung des Bildsignales die gewünschte Scroll-Weite eingestellt werden. Bei einfacheren Bildsystemen wird Soft-Scrolling in X-Richtung daher nicht unterstützt.
Das Problem, daß die Bildinformation bezogen auf Austast- und Synchron-Signale punktweise verschoben werden muß, kann beim ACRTC nur durch eine zweistufige Pipeline für die Bildinformation erfolgen. Die erste Stufe – hier bestehend aus einem 16-Bit-Latch – übernimmt die Daten vom Bildspeicher synchron. Die Übernahme der Bildinformationen in die Schieberegister erfolgt nun mit einer zeitlichen Verschiebung entsprechend der Scrollweite. Dazu wird ein phasenverschobener Ladeimpuls benötigt, der das Schieberegister steuert.
Kombiniert man nun Zooming und Softscrolling, so wird die ganze Schaltung schon recht kompliziert. Außerdem ist Zooming bzw. Scrolling beim ACRTC entweder nur für den Hintergrund oder nur für das Fenster möglich. Dies rechtfertigt eigentlich nur in Spezial-Applikationen den relativ großen Aufwand, so daß die meisten Schaltungen, die den ACRTC einsetzen, auf diese Zusätze verzichten.
Richtig kompliziert wird es aber, wenn Scrolling und Panning für jedes einzelne Fenster gewünscht wird. Hier bietet sich entweder die Verwendung von Blocktransferbefehlen an, die die Bildinformation punktweise verschieben können, oder aber eine sehr ausgefeilte Hardware, die die Fenster punktweise positionieren und zu einem Bildsignal zusammensetzen kann.

Overlays

Vielfach werden für die Bearbeitung von Bildern Hilfsmittel wie Cursor, Fadenkreuz, Umrahmungen und Filter benötigt. Die

Lexikon

Begriff	Erklärung
Animation	Die Erzeugung von bewegten Bildern mit dem Computer
Attribute	Zusatzinformationen zur eigentlichen Bildinformation, z. B. Zoomingfaktor, Helligkeit, Blinken, Overlay
Clipping	Zugriffe auf Bildelemente, die außerhalb eines bestimmten Bereiches (z. B. des Fensters) liegen, werden durch entsprechende Kontrolle der Koordinaten unterdrückt. So können Fehler durch Zugriffe auf nicht-existente Bild-Koordinaten vermieden werden
CLUT	Colour-Lookup-Table
Digitizer	siehe Digitalisierer
Digitalisierer	Gerät zum Einlesen eines Kamera-Signales in den Computer-Bildspeicher. Dabei wird das Bild in einzelne Punkte zerlegt und Helligkeits- bzw. Farbstufen werden in digitale Werte umgewandelt
Dynamische Bilder	Bilder mit sich ändernden Bild-Inhalten, also mit bewegten Objekten. Man spricht eigentlich nur in Verbindung mit dem Begriff Echtzeit von dynamischen Bildern
Echtzeit	Der Begriff Echtzeit (engl. Realtime) wird für Vorgänge verwendet, die in normaler Zeitmessung mit der richtigen Geschwindigkeit ablaufen, wie z. B. Bewegungen von Objekten oder aber die Reaktion eines Computers auf Interrupts
FIFO	First-In-First-Out Speicher; ein FIFO gestattet das asynchrone Lesen und Schreiben eines Datenstromes. Er entspricht der Datenstruktur „Queue" = Schlange. In diesem Fall wird der FIFO möglichst schnell geladen, um dann im erforderlichen Zeitmaß in Echtzeit wieder ausgelesen zu werden
Koordinatentransformation	Umrechnung von Koordinaten; meist werden Fenster-relative Koordinaten in physikalische Koordinaten umgerechnet. Dies sind normalerweise nur konstante Transformationen, d. h. daß zu einer Koordinate (x,y) ein konstanter – für jedes Fenster spezieller – Vektor addiert wird. Es sind auch lineare Transformationen möglich. Bei diesen wird die Koordinate (x,y) zusätzlich mit einer Konstanten multipliziert. Dies kann für Skalierungen oder Software-Zooming nützlich sein
Lookup-Table	RAM-Speicher-Tabelle, die typischerweise eine höhere Datenbreite als Adreßbreite aufweist, z. B. 256 Speicherplätze mit je 24 Bit Breite. Jeder Speicherplatz dient zum Festlegen einer Farbe, üblicherweise in den Komponenten Rot, Grün und Blau
Overlay	Überlagerte Bildinformation; üblicherweise benutzt zur hardwaremäßigen Einblendung von Cursorn, Umrahmungen und anderen Marken
Panning	Das Verschieben des sichtbaren Bildausschnittes über dem eigentlichen Bild. Man kann Panning als ausschnittweises Betrachten eines großen Bildes verstehen. Dabei kann das eigentliche Bild durchaus größer sein als die maximale Auflösung des Bildschirmes
Plotroutinen	Unter dem Begriff „Plotten" versteht man das Zeichnen von Linien, Kreisen und Punkten. Plotroutinen sind die Programme, die diesen Zeichenvorgang steuern bzw. erledigen. Meist müssen in den Plotroutinen die Koordinaten aller Linien/Kreis-Elemente berechnet werden und auf physikalische Adressen und Bitnummern umgerechnet werden. Moderne Graphikprozessoren verfügen über eine Vielzahlahl leistungsfähiger solcher Routinen, ähnlich wie ein Mikroprozessor über Befehle für Arithmetik verfügt
Prefetch	Prefetching heißt soviel wie „im Voraus holen". Ein FIFO-Speicher muß z. B. im voraus gefüllt werden, damit beim Auslesen ▶

Möglichkeit, einen Cursor oder einen Rahmen direkt in das Bild einzuzeichnen hat den Nachteil, daß die darunterliegende Bildinformation zerstört wird und daher gerettet werden muß.
Sollen die Bildinformationen bestimmten Veränderungen unterworfen werden – wie Kontraststeigerung, Konturerkennung usw. – müssen die zusätzlich eingefügten Bildelemente wieder entfernt werden. Man bedient sich daher gerne eines zusätzlichen Bildspeichers, dessen Signal erst an der Video-Endstufe mit dem eigentlichen Bildsignal gemischt wird. In diesem zusätzlichen Bildspeicher, der nur eine geringe Bit-Tiefe benötigt, werden dann Cursor und Umrahmungen gezeichnet. In der Mischstufe wird entschieden, ob dieses „Overlay" (= überlagertes Bild) anstelle des eigentlichen Bildes oder zusätzlich zum eigentlichen Bild dargestellt wird. Beim Ersetzen der eigentlichen Bildinformation wird durch das Overlay darunterliegende Bildinformation verdeckt. So lassen sich gezielt einzelne Bildteile ausfiltern. Der Overlay-Speicher benötigt je nach Zahl der Farben und Attribute ein oder mehrere Bit pro Punkt. *Bild 10* zeigt einen einfachen Overlay-Speicher, der die Darstellung von Umrahmung und Cursor in einer wählbaren Farbe gestattet.
In manchen Overlay-Speichern lassen sich auch Maskierungs-Informationen zeichnen, die dann hardwaremäßig mit dem eigentlichen Bildsignal gemischt werden. Der Vorteil der Overlaytechnik liegt darin, daß das eigentliche Bild nicht verändert werden muß, es kann sogar aus einer Kamera oder einer anderen Signalquelle stammen. Allerdings ist dann die Synchronisation beider Signalquellen erforderlich (HSYNC und VSYNC müssen gleich sein!). Eine Mini-Clut gestattet auch für das Overlay unterschiedliche Farben.
Einfache Overlays – z. B. ein Fadenkreuz-Cursor – können natürlich auch anders erzeugt werden: man zählt z. B. die Zahl der Punkte vom Synchronimpuls, um die Position des Cursors zu bestimmen. Ist ein eingestellter Wert erreicht, so wird statt des Bildsignales eine vordefinierte Farbe angezeigt. Konstruiert man eine entsprechende Schaltung sowohl für die X- als auch für die Y-Richtung und kombiniert das entstehende Signal mit dem Blank-Signal, erhält man einen Cursor ohne den großen Aufwand eines zusätzlichen Bildspeichers.
Durch entsprechende Zusatzschaltungen lassen sich auch gezielt einzelne Farben oder Punkte mit bestimmten Helligkeiten ausfiltern. Denkbar wäre ebenso das gezielte Umschalten zwischen verschiedenen Bildspeichern, wodurch sich auf einfache Weise verschiedene Bilder mischen lassen.

Begriff	Erklärung
	kein Abreißen des Datenflusses auftreten kann. Der FIFO muß selbstverständlich nicht vollständig gefüllt sein, es reicht i. a., den FIFO nur zu einem kleinen Teil zu füllen und erst bei Bedarf nachzuladen, dann allerdings rechtzeitig
Scanner	Ein Scanner ist wie der Digitizer ein Gerät zum Digitalisieren von Bildern. Scanner arbeiten aber im Gegensatz zu Digitizern nicht mit einer Kamera – und dem damit verbundenen technischen Aufwand –, sondern mit optischen Abtastverfahren von Vorlagen (Beispielsweise mit Laser und Fotodioden). Dadurch sind Scanner wesentlich preisgünstiger als Digitizer, aber i. a. auch wesentlich langsamer
Screen	Doppeldeutig: zum einen der Bildschirm (mechanisch); zum anderen der Speicherbereich eines kompletten Bildes, von dem eventuell nur ein Teil (Viewport) in einem Fenster (Window) auf dem Bildschirm angezeigt wird
Scrolling	Verschieben des Bildinhaltes oder eines Teiles davon, z.B. Durchrollen von Texten
Skalierung	Angleichen von Koordinaten: Bei Bildschirmen muß häufig eine Kompensation von unsymmetrischem Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Auflösung vorgenommen werden. Sonst wirkt ein Kreis wie eine Ellipse, obwohl rechnerisch ein Kreis gezeichnet wurde. Skalierung wird auch beim Angleich an verschiedene Maßstäbe benötigt
statische Bilder	unbewegte Bilder mit sich nicht ändernden Bildinhalten. Aus einer Folge von statischen Bildern kann z.B. ein Trickfilm entstehen
Viewport	quasi ein Guckloch auf einen größeren Speicherbereich (Screen)
Window	Deutsch: Fenster; Logisch und eventuell auch physikalisch abgegrenzter Teil des Bildschirmes. In jedem Fenster können andere Funktionen ablaufen
Zooming	Vergrößern einzelner Bildteile; üblicherweise lassen sich die Faktoren für X- und Y-Richtung getrennt einstellen

Allerdings bewegt man sich hier schon wieder weg von der eigentlichen Funktion des Overlay-Speichers.
Bläht man den Overlay-Speicher zu einem Attribut-Speicher auf, so können professionelle Misch- und Schnitteffekte erzeugt werden. Als Beispiel dient hier der Nachrichtensprecher der Tagesschau: Er sitzt vor einer Wand mit einer ganz bestimmten Farbe. Meistens wird hier ein Blau-Ton gewählt, der selten in natürlichen Bildern vorkommt. Das Bild des Nachrichtensprechers wird nun durch die Kamera aufgenommen und auf ein Filter geführt. An den Stellen, wo dieser spezielle Blau-Ton auftritt, wird dann das Kamerabild ausgeblendet und statt dessen ein aktuelles Foto oder eine Karte eingeblendet. Diese Schnitt-Technik wird auch häufig in Stunt-Szenen eingesetzt, bei denen erst durch den Zusammen-Schnitt verschiedener Bilder der eigentliche Stunt entsteht. Besonders bei älteren Filmen kann man deutlich Flimmereffekte und Farbfehler an den „Rändern" der eingeschnittenen Personen erkennen. Häufig wirken geschnittene Filme auch leicht unnatürlich, da räumliche Beziehungen und Perspektiven nicht mehr ganz korrekt sind. Bei der heutigen Technik allerdings sind die Effekte soweit ausgereift, daß die Illusion perfekt wirkt.
Im nächsten Teil des Artikels werden verschiedene Grafikprozessoren vorgestellt und miteinander verglichen. Die Prozessoren ACRTC 63484 von Hitachi und GDP 82786 von Intel stehen dabei im Mittelpunkt der Diskussion und werden besonders ausführlich behandelt. Kleinere Applikationen werden ebenfalls gezeigt.

Literatur

[1] Hitachi ACRTC User's Manual, Nr. 680-1-31.
[2] Intel 82786 Grafics Processor Architectural Overview, AP-259.
[3] Inmos IMS G170 Color-Lookup-Table, Nr. 31-1049-000.

Thomas Schlenger-Klink

Programmierbare Logikbausteine

In vielen Schaltungen werden PALs verwendet. Diese Logikbausteine werden erst vom Anwender durch Programmieren in ihrer Funktion festgelegt. Als Ersatz für viele dieser Bausteine kann ein elektrisch löschbares GAL (Generic Array Logic) eingesetzt werden, was Änderungen billiger macht.

Die Entwicklung digitaler Schaltungen hat sich in den letzten Jahren sehr stark verändert. Der Entwurf einer Schaltung mit Standardbausteinen stellt den Entwickler immer wieder vor das Problem, welche Funktionen mit welchem Bausteinen verwirklicht werden. Oftmals sind Bausteine nur teilweise benutzt, was häufig bei der Komplexität heutiger Schaltungen zu Platzproblemen führt. Bei anderen Anwendungen wiederum müssen Teile der Schaltung veränderbar sein (z.B. Adreßdekodierung). In vielen Fällen werden daher programmierbare Logikbausteine (auch PLDs: Programmable Logic Devices) eingesetzt, die erst vom Anwender in geeigneter Weise programmiert werden.

Speicher als programmierbare Logik

Im Artikel werden folgende Verknüpfungszeichen für boolsche Ausdrücke benutzt:

```
* = UND Verknüpfung (AND)
+ = ODER Verknüpfung (OR)
/ = NICHT Verknüpfung (INV)
```

Es entsteht aus der Verknüpfung zweier boolscher Ausdrücke mit diesen „Operatoren" wieder ein solcher.

Der erste Ansatz zum Verständnis für programmierbare Logik sind Speicherbausteine (z. B. PROMs), die für jede mögliche Eingangskombination (Adresse) genau einen entsprechenden Ausgangswert (je nach Programmierung) zur Verfügung stellen. Eine UND-Verknüpfung für drei Eingänge sieht damit zum Beispiel wie folgt aus:

```
Eingang A = Adreßbit 0
Eingang B = Adreßbit 1
Eingang C = Adreßbit 2
Ausgang D = Ausgangsbit D0
```

Dabei ist jedes Bit eine „Funktion", wenn man boolsche Funktionen als Apparate betrachtet, die genau einen der Werte 0 oder 1 ausgeben können.

Adresse	A	B	C	D=A*B*C
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	1

Tabelle 1: Die Logikfunktionen

Eingänge			Ausgang	Funktion Ausgang akt. HIGH	Ausgang aktiv LOW
A	B	C			
0	0	0	AND	C = A*B	/C = /A*/B + A*/B + /A*B
0	1	0			
1	0	0			
1	1	1			
0	0	1	NAND	C = /A*/B + A*/B + /A*B	/C = A*B
0	1	1			
1	0	1			
1	1	0			
0	0	0	OR	C = A*/B + /A*B + A*B	/C = /A*/B
0	1	1			
1	0	1			
1	1	1			
0	0	0	EX-OR	C = A*/B + /A*B	/C = /A*/B + A*B
0	1	1			
1	0	1			
1	1	0			

Erklärung der Zeichen in PALASM Notation
/ = Invertierung
* = UND Verknüpfung
+ = ODER verknüpfung

Nur wenn alle drei, also Eingang A UND B UND C auf 1 liegen, geht Ausgang D auf 1. Bei Verknüpfung mehrerer Eingänge ist leicht einzusehen, daß der Speicherplatzbedarf sehr schnell zu groß wird, wenn alle möglichen Eingangskombinationen wirklich zu jeweils eigenen, von allen anderen Eingangskombinationen unabhängigen Ergebnissen führen sollen. Jeder zusätzliche Eingang verdoppelt nämlich die Anzahl der benötigten Speicherstellen. Oft können die Ausgangssignale aber durch einfache logische Gleichungen dargestellt werden. Dabei zeigt sich häufig, daß der große Adreßraum eigentlich nicht notwendig wäre. Ein weiterer Nachteil dieser Logik „durch Adressierung" sind die vergleichsweise geringe Geschwindigkeit der Speicherbausteine und die teilweise sehr störenden Laufzeiteffekte für unterschiedliche Ausgangssignale.

Die große Verbreitung von programmierbaren Logik-Bausteinen begann damit, daß vor einigen Jahren der Hersteller Monolithic Memories (MMI) einen Baustein mit dem Namen PAL (Programmable Array Logic) auf den Markt brachte. Heute werden diese Bausteine in sehr vielen Entwicklungen verwendet.

In einem PAL-Baustein können Logikfunktionen direkt durch Zusammenstellung von Summen-von-Produkten verwirklicht werden. Beim Rechnen nach den Regeln der

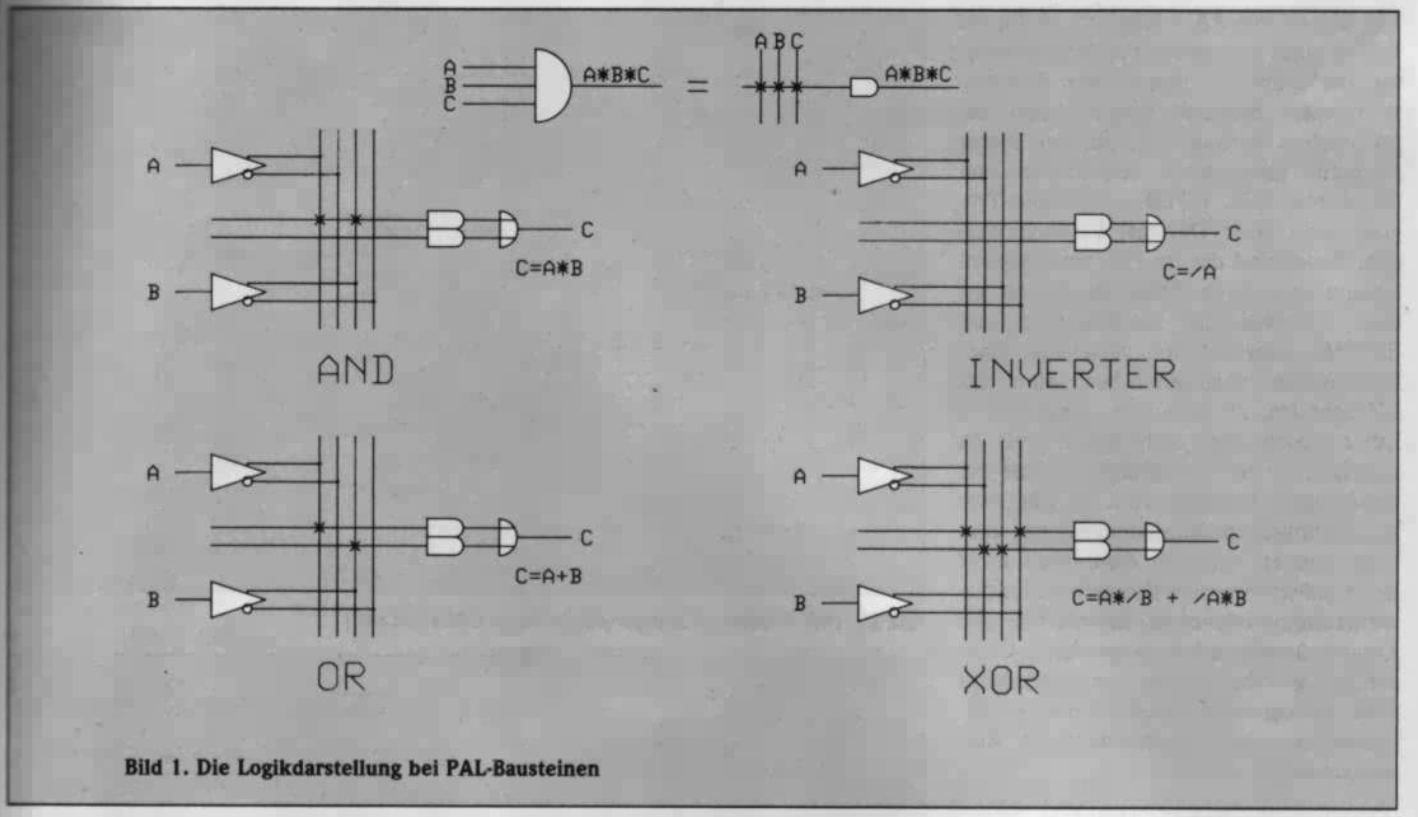


Bild 1. Die Logikdarstellung bei PAL-Bausteinen

Tabelle 2: Ersatz von Standard PALs durch GALs

```
20 poliger GAL 16V8 ersetzt:
10L8  12L6  14L4  16L2  16L8  16R8  16R6  16R4
10H8  12H6  14H4  16H2  16H8  16RP8 16RP6 16RP4
10P8  12P6  14P4  16P2  16P8

24 poliger GAL 20V8 ersetzt:
14L8  16L6  18L4  20L2  20L8  20R8  20R6  20R4
14H8  16H6  18H4  20H2  20H8  20RP8 20RP6 20RP4
14P8  16P6  18P4  20P2  20P8
```

boolschen Algebra zeigt sich nämlich, daß sich jede Logikfunktion auf diese Art darstellen läßt. Die Produkte werden dabei nach Vereinbarung der „boolschen Algebraiker" durch UND-Gattern gebildet, während die ODER-Gatter das „Plus" bilden. Die Komplexität einer Funktion wird allein durch die Anzahl von Produkten (Produkt-Termen) bestimmt. Es hat sich bei der Darstellung des Aufbaus von PALs eine besondere Form durchgesetzt (Bild 1). Der innere Aufbau wird dabei in Form einer Matrix dargestellt. Die Reihen der Matrix bilden die einzelnen Produktterme, die Spalten die Eingangssignale. Die Eingänge stehen dabei invertiert und nicht invertiert zur Verfügung. An den Kreuzungpunkten von Reihen und Spalten ist je eine Sicherung angebracht (X). Diese werden bei der Programmierung durch entsprechenden Strom weggebrannt, wodurch die gewünschte Logikfunktion entsteht.

Je nach Logikfunktion kann es günstig sein, wenn der Ausgang aktiv Low zur Verfügung steht, da dadurch eine Verminderung der Produktterme möglich ist (vergl. *Tabelle 1*: AND und NAND Funktion). Bei einfachen PAL-Bausteinen (z. B. 10L8, 10H8) wird die Polarität des Ausgangs durch den Hersteller festgelegt. Es sind jedoch auch Bausteine erhältlich, bei welchen diese Polarität programmiert werden kann. Es gibt mittlerweile eine ganze Reihe verschiedener PALs, die sich entsprechend der Anzahl ihrer Eingänge, Augänge und der Ausgangspolarität unterscheiden. Die Typenbezeichnung der PALs gibt hier Aufschluß über die Struktur des Bausteins (Anzahl der Eingänge, Ausgangspolarität, Anzahl der Ausgänge). Beim Typ 10L8 sind zum Beispiel 10 Eingänge und 8 aktiv LOW Ausgänge vorhanden. 12P6 bedeutet: 12 Eingänge und 6 Ausgänge, Polarität programmierbar. Eine Besonderheit ist dabei der Typ 16L8. Die 8 aktiv-LOW Ausgänge können durch entsprechende Programmierung in den hochohmigen Zustand geschaltet werden. Zu diesem Zweck ist dem Freigabeeingang des Ausgangspuffers ein Produktterm der PAL-Matrix zugeordnet (vgl. *Bild 2d*). Die Ausgangsanschlüsse sind über entsprechende Puffer als weitere Spalten in der PAL-Matrix verfügbar. Es können damit Ausgänge mit drittem, hochohmigen Zustand realisiert werden oder aber auch Zwischenlösungen die nicht direkt erhältlich sind (z. B. 13L5). Alle diese bisher erwähnten Bausteine können nur für kombinatorische Logikfunktionen verwendet werden. Für Anwendungen, in denen Flipflops als Speicherelemente über Taktperioden hinweg notwendig sind (z. B. spezielle Zähler, Taktgeneratoren, Zeitsteuerungen etc.) gibt es PAL Bausteine, die hinter den ODER-Gattern je ein D-Flip-Flop beinhalten (vgl. *Bild 2f*) Darüber hinaus sind noch weitere PAL-Bausteine verfügbar, die asynchrone Flipflops, EX-OR-Glieder, Register ohne Augangs-Anschlüsse (burried Registers) u. a. enthalten. Nähere Einzelheiten können den Unterlagen der Hersteller entnommen werden [1]. Den vielen Vorteilen von PAL-Bausteinen stehen einige Nachteile gegenüber:

- die Bausteine können nur einmal programmiert werden;
- die Programmierbarkeit kann nicht 100% getestet werden;
- hoher Stromverbrauch bei Standard-PALs (typ.180 mA);
- viele verschiedene Bausteine für einfache Funktionen;
- zur Programmierung sind spezielle Geräte erforderlich.

Der Einsatz von PALs scheitert häufig am Fehlen eines geeigneten Programmiergerätes. Der Selbstbau eines solchen Programmiergerätes bedeutet jedoch einen beträchtlichen Aufwand [3]. Ein Teil dieser Nachteile kann durch den Einsatz von löschbaren PLDs (EPLD = Erasable Programmable Logic Devices) beseitigt werden. Dabei sind die im PAL vorhandenen Sicherungen durch Schalttransistoren ersetzt, die wie die Speicherzellen von EPROMs aufgebaut und verschaltet sind. Das Löschen erfolgt durch Bestrahlung mit UV-Licht (ca. 20 Minuten). Diese EPLDs haben jedoch einen recht hohen Preis, da zum Löschen ein keramisches Gehäuse mit Quarzfenster benötigt wird. Es gibt zwar Ausführungen im Kunststoffgehäuse, aber diese können natürlich dann auch nicht mehr gelöscht werden. Die Architektur dieser Bausteine erlaubt es, daß die Ein- und Ausgangskonfiguration in gewissen Grenzen frei gewählt werden kann und damit viele verschiedene PAL-Bausteine ersetzt werden können (programmierbare Ausgangszellen).

GAL-Bausteine

Einen anderen Weg hat die Firma Lattice bei der Entwicklung der sogenannten GAL-Bausteine (Generic Array Logic) eingeschlagen. Die Sicherungen der PALs wurden durch EEPROM-ähnliche Schalter ersetzt, die elektrisch gelöscht werden können. Wie bei den UV-löschbaren Typen kann die Ausgangskonfiguration fast beliebig gewählt werden. Dadurch reichen nur zwei Bausteine, um 42 Standard-PALs ersetzen zu können (*Tabelle 2*). Der Stromverbrauch wurde gegenüber Standard-PALs reduziert (typ. 90 mA). In der Praxis zeigt sich, daß dieser Wert noch erheblich kleiner ist (ca. 40 mA).

Eigenschaften von GALs

- CMOS-Bausteine, dadurch geringer Stromverbrauch (typ. 90 mA);
- hohe Geschwindigkeit (typ. 25 ns);
- konfigurierbare Ausgangsstruktur (akt. High, akt. Low, Register, 3-State);
- Ersatz von 42 PAL-Typen durch zwei GALs;
- Wiederverwendbarkeit durch elektrische Löschung (50 ms);
- GAL-Matrix voll kompatibel zu Standard PALs.

Gerade in Entwicklungsphasen kommt es häufig vor, daß eine Logikfunktion nicht auf Anhieb richtig definiert ist. Bei Verwendung eines EPLDs (zu denen das GAL ja

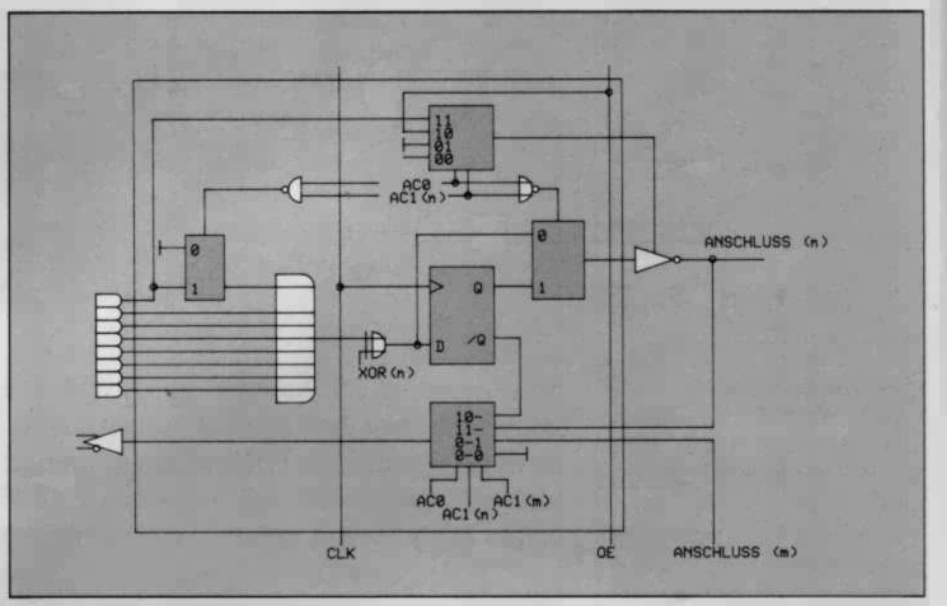


Bild 2a. Die universelle Ausgangszelle eines GALs (OLMC)

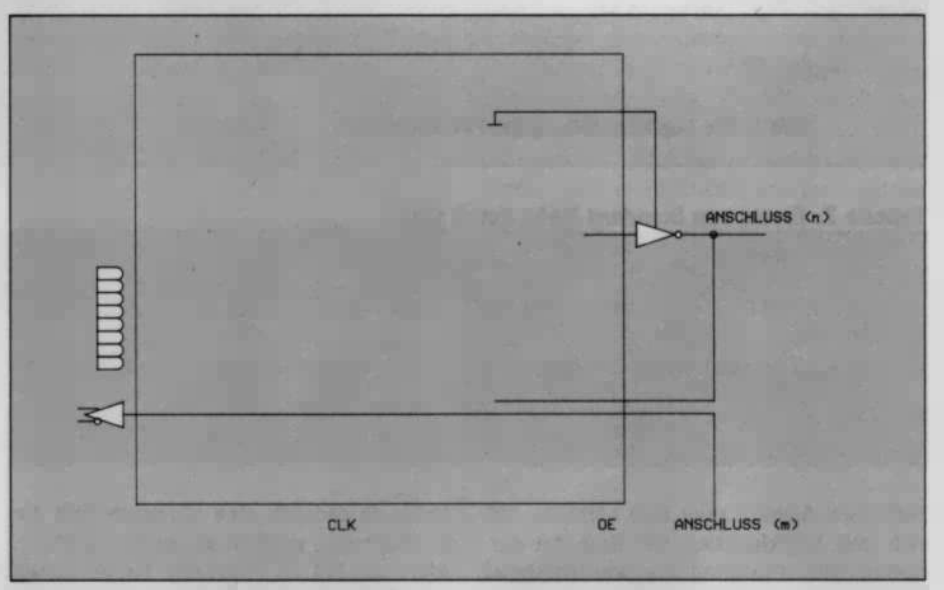


Bild 2b. Ausgangszelle als Eingang (SYN=1, AC0=0, AC1(n)=1) z. B. 12L6,16H2

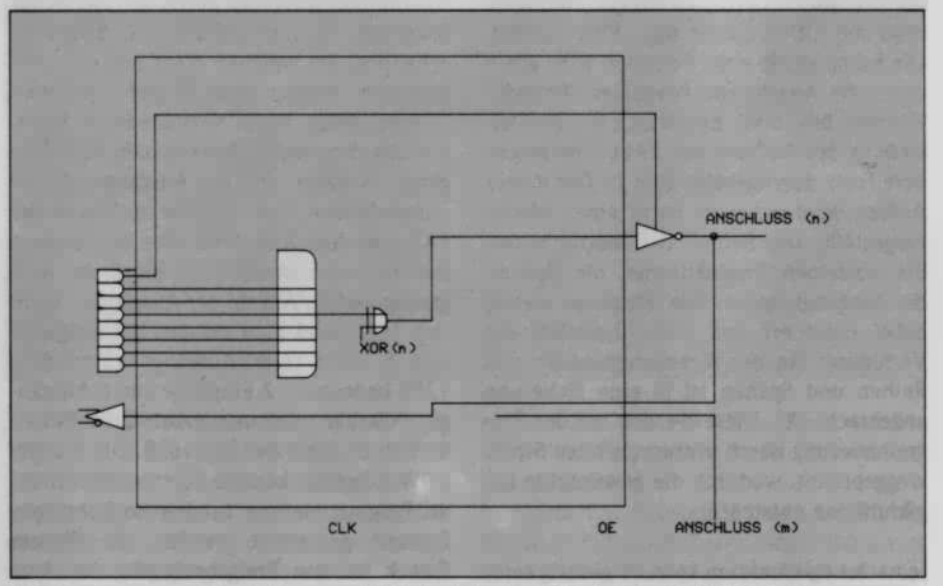


Bild 2c. Ausgangszelle als Ausgang (SYN=1, AC0=0, AC1(n)=0) z. B. 10L8,16H2

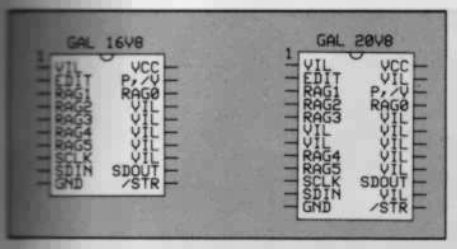


Bild 3. GAL-Anschluß-Belegung bei der Programmierung

gehört) wird der alte Inhalt einfach gelöscht und der Baustein kann erneut programmiert werden. Nach Herstellerangaben kann der Baustein bis zu 100mal neu programmiert werden und dabei wird ein Datenerhalt von 20 Jahren garantiert. Das bedeutet jedoch nicht, daß der Baustein durch häufigeres Programmieren zerstört wird, sondern vielleicht „nur noch" 10 Jahre die Daten behält, was in den meisten Fällen wohl nicht stören dürfte.

Die interne Struktur von GALs

Die interne Struktur von GALs und PALs ist weitestgehend identisch. Die Logikmatrix hat den gleichen Aufbau wie bei einem PAL. Darüber hinaus sind im GAL zusätzliche Programmierbits zur Festlegung der Struktur vorhanden. Die universellen Möglichkeiten sind in erster Linie durch die OLMC (Output Logic Macro Cell, *Bild 2a*) vorgegeben. Diese Ausgangsstufen können für die verschienen Architekturen programmiert werden. Das sind:

1. Normaler Eingang (*Bild 2b*).
2. Kombinatorischer Ausgang (*Bild 2c*).
3. Kombinatorischer Ausgang mit 3-State-Möglichkeit (*Bild 2d, e*).
4. Register Ausgang (*Bild 2f*).

Die angegebenen Steuersignale haben folgende Bedeutung:

```
AC0  AC1(n)
0    0     Anschluß ist Ausgang
0    1     Anschluß ist Eingang
1    0     3-State Freigabe durch
           Anschluß 11
1    1     3-State Freigabe durch
           Produktterm
```

Das SYN-Bit legt fest, ob der Baustein synchrone Ausgänge (d. h. Ausgänge mit Flipflops) besitzt. Um Kompatibilität mit der PAL-Matrix zu gewährleisten, wird bei den Anschlüssen 12 und 19 das AC0-Bit durch SYN und das AC1(m)-Bit durch /SYN ersetzt. Das XOR-Bit jedes Ausgangs wird zur Festlegung der Polarität benutzt. Es gibt insgesamt fünf verschiedene sinnvolle Mög-

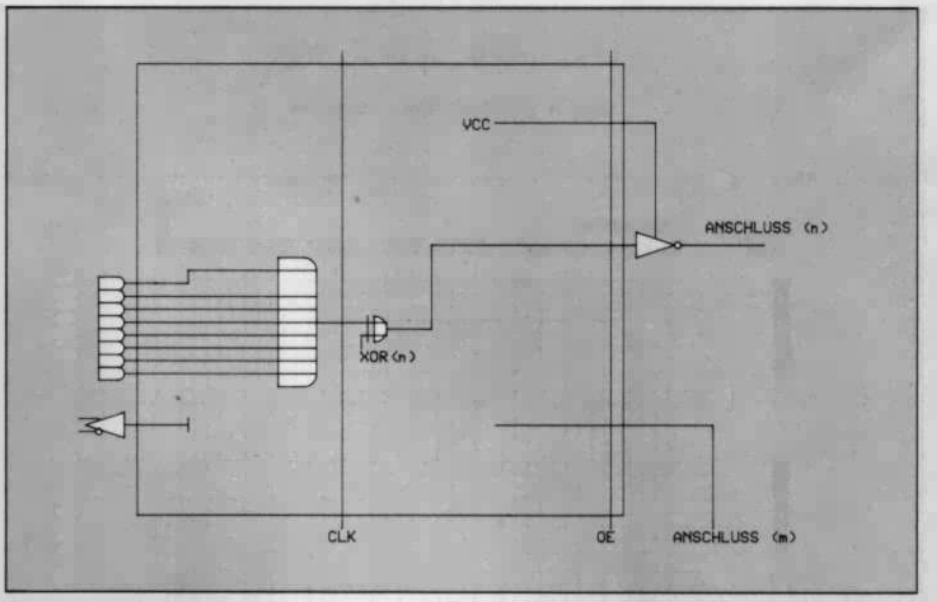


Bild 2d. Ausgangszelle als Three-State-Ausgang (SYN=1, AC0=1, AC1(n)=1) z. B. 16L8,16H8

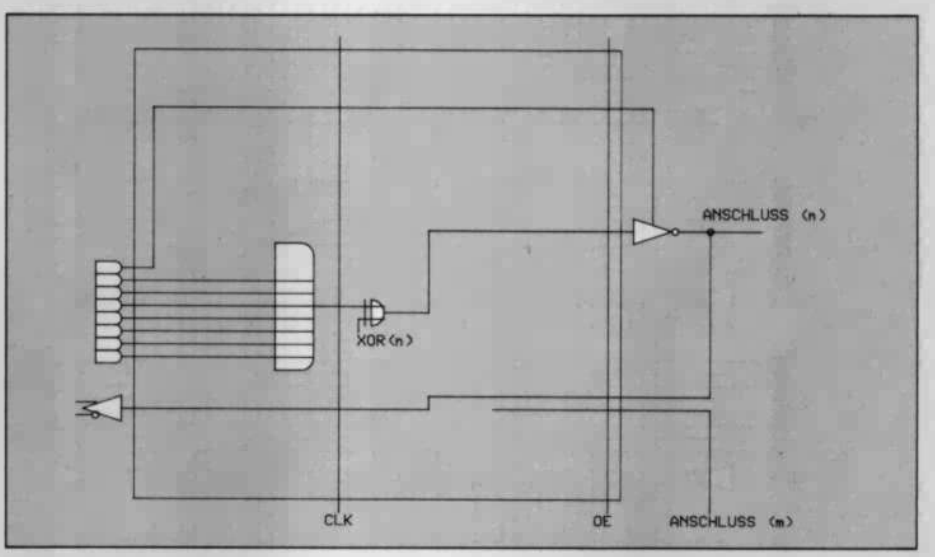


Bild 2e. Ausgangszelle als Three-State-Ausgang (auch Registerausgänge im gleichen Baustein) (SYN=0, AC0=1, AC1(n)=1)

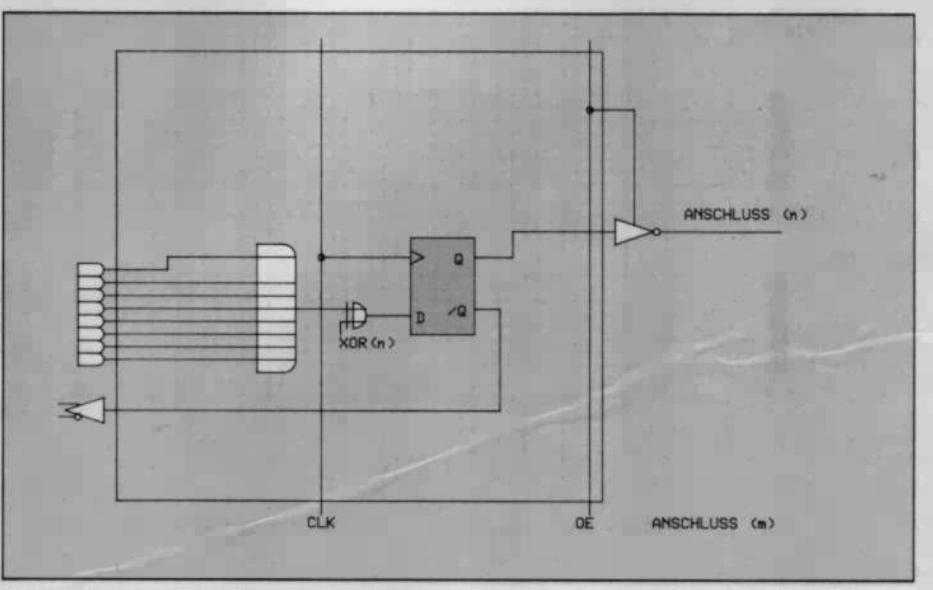


Bild 2f. Ausgangszelle als Ausgang mit Register (SYN=0, AC0=1, AC1(n)=0) z. B. 16R8

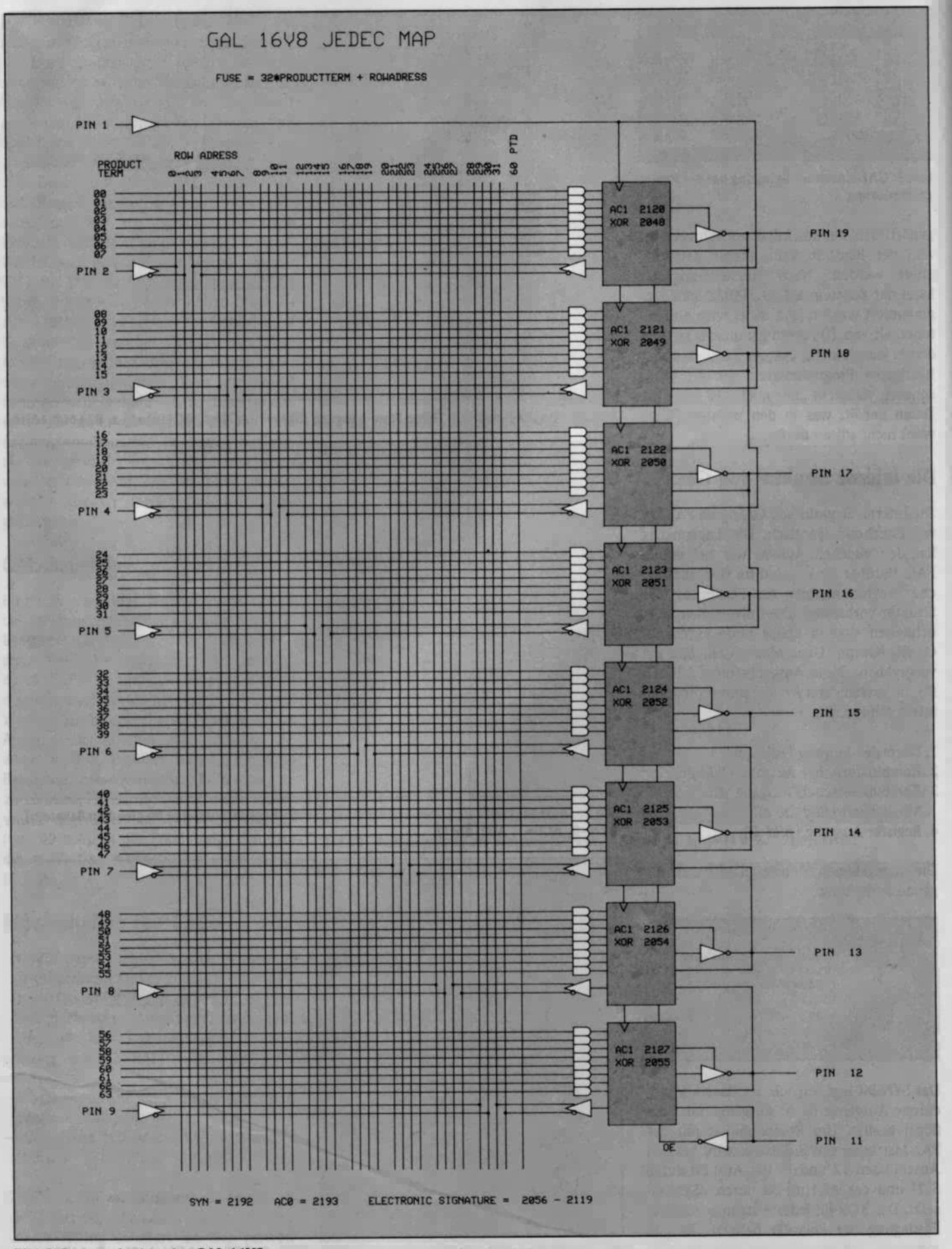


Bild 5. Innerer Ausbau des GAL 16V8

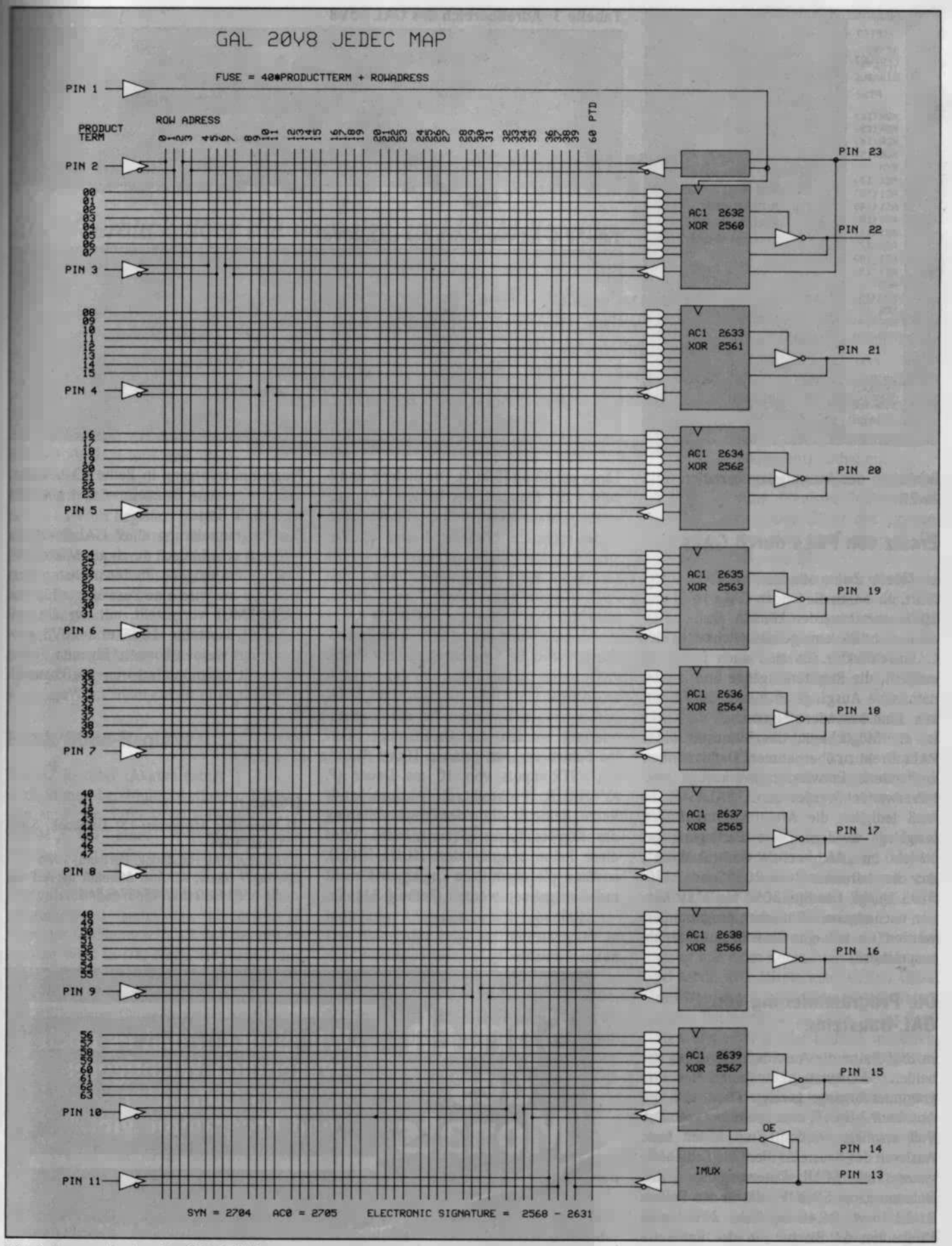


Bild 6. Innerer Ausbau des GAL 20V8

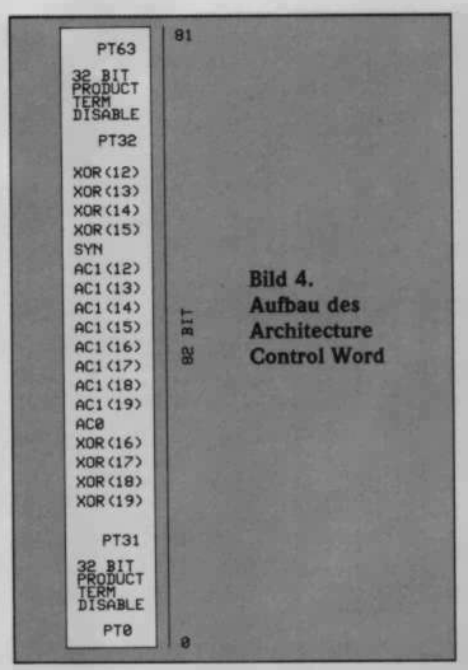


Bild 4. Aufbau des Architecture Control Word

Tabelle 3: Adreßbereich des GAL 16V8

Bit-Adresse	Funktion
0000 - 2559	Produktterme
2560 - 2567	Bit XOR der Ausgangszellen
2568 - 2631	Freie Bits für eigene Anwendungen
2632 - 2639	Bit AC1 der Ausgangszellen
2640 - 2703	Freigabe der 64 Produktterme
2704	Bit SYN der Ausgangszellen
2705	Bit AC0 der Ausgangszellen

Tabelle 4: Adressbereich des GAL 20V8

Bit-Adresse	Funktion
0000 - 2047	Produktterme
2048 - 2055	Bit XOR der Ausgangszellen
2056 - 2119	Freie Bits für eigene Anwendungen
2120 - 2127	Bit AC1 der Ausgangszellen
2128 - 2191	Freigabe der 64 Produktterme
2192	Bit SYN der Ausgangszellen
2193	Bit AC0 der Ausgangszellen

lichkeiten der Ausgangskonfiguration (Bild 2b-2f).

Ersatz von PALs durch GALs

In *Tabelle 2* sind alle Standard-PALs aufgeführt, die durch die beiden GALs 16V8 und 20V8 ersetzt werden können. Das sind jedoch nicht die einzigen Möglichkeiten der GAL-Architektur. Es sind auch Bausteine möglich, die Registerausgänge und kombinatorische Ausgänge in einem Chip besitzen. Eine besondere Eigenschaft des GALs ist die Möglichkeit, das Bitmuster eines PALs direkt zu übernehmen. Damit können vorhandene Entwicklungswerkzeuge weiterverwendet werden (z. B. PALASM). Es muß lediglich die Architektur zusätzlich festgelegt werden. Diese Festlegung geschieht im „Architecture Control Word", das die Adressen 2048-2055 und 2120-2193 belegt. Die Bits 2056 bis 2119 können nach eigenen Wünschen programmiert werden (um z.B. eine Revisionsnummer abzuspeichern).

Die Programmierung von GAL-Bausteine

In *Bild 3* sind die Anschlußbelegungen der beiden GAL-Bausteine während des Programmiervorgangs gezeigt. Dazu muß am Anschluß 2 (EDIT) eine Spannung von 16,5 Volt angelegt werden. Zum Laden bzw. Auslesen des Bausteins dient ein Schieberegister (Takt: SCLK, Dateneingang: SDIN, Datenausgang: SDOUT), das in den Reihen 0...32 (bzw. 0...40 bei GAL 20V8) eine Länge von 64 Bit hat. In der Reihe 63 (Architectur Control Word) erhöht sich die Länge auf 82 Bit (Bild 4). Die Bilder 5 und 6 zeigen die Matrizen der beiden GAL-Bausteine. Daraus lassen sich die Bit-Adressen leicht ermitteln (*Tabelle 3 und 4*). Zur Steuerung der Programmierung dienen die Leitungen P,/V (Programm,/Verify) und /STR (Strobe aktiv Low). Zum Auslesen wird mit den Leitungen RAG0 bis RAG5 (P,/V=LOW) eine der 64 Reihen adressiert. Danach wird das Schieberegister mit einem /STR-Impuls geladen und der Inhalt kann am Ausgang SDOUT mit dem Takt SCLK herausgeschoben werden. Bei der Programmierung werden die Daten über SDIN ins Schieberegister geladen (Takt: SCLK), ein /STR-Impuls von 10 ms Dauer (P, /V=HIGH) beschreibt die entsprechende Reihe. Reihe 61 dient der Programmierung des Kopierschutzes (Security-Fuse). Wird diese Reihe programmiert (SDIN=HIGH), so kann die eigentliche Logikmatrix nicht mehr ausgelesen werden (Reihe 0-31). Ein Programmiervorgang in Reihe 63 bewirkt, daß der gesamte Baustein wieder gelöscht wird (Bulk Erase).

Die Programmierung eines GAL-Bausteins ist damit sehr einfach durch ein Mikrocomputersystem möglich. In der nächsten Ausgabe von mc wird eine Zusatzkarte für den BASIC-EMUF vorgestellt, mit der die beiden GAL-Bausteine 16V8 und 20V8 programmiert werden können. Eigenen Versuchen mit programmierbaren Logikbausteinen steht dann nichts mehr im Weg.

Literatur:

[1] *Monolithic Memories:* LSI Databook, Santa Clara, 1986
[2] *Lattice:* GAL Handbook, Portland, 1986
[3] *Holger Haase, Michael Menrad:* mc-AllProg, mc 6/87 S.40 ff., mc7/87 S.84ff

Spruch des Monats

„Wir glauben, daß es noch wesentlich Wichtigeres als Computer und Programme gibt."

A. + L. Meier-Vogt im Mitteilungsblatt „Gute Nachrichten" zu Modula-2.

Dieter Strauß

Arbeitshilfe für Assembler-Programmierer

Ein Überblick über die wichtigsten MASM-Befehle

Unter MS-DOS ist Microsofts Makro-Assembler (MASM) der Standard für die Programmierung der Prozessoren 8088/8086, 80188/80186 und 80286 in Maschinensprache. Wir erläutern kurz die Architektur der PC-Prozessoren und gehen auf die wichtigsten MASM-Befehle ein.

Unter MS-DOS verwenden Programmierer fast nur die Befehle der Prozessoren 8088/8086. Die neuen 80286-Befehle sind erst unter MS-OS/2 interessant. In unserer Übersicht über den MASM gehen wir daher in erster Linie von den 8088/8086-Registern und -Befehlen aus.

Der 8088 und der 8086 besitzen je 14 Wort-Register. Es gibt vier Allzweck-Register, zwei Index-Register, zwei Zeiger-Register, vier Segment-Register, einen Programmzähler und ein Status-Register.

Neben ihrer Funktion als Datenspeicher erfüllen die vier Allzweck-Register noch weitere Aufgaben.

8088/8086-Register

Das AX-Register (Akkumulator) wird immer bei Multiplikationen, Divisionen und den Ein-/Ausgabe-Befehlen verwendet. Bei einer Wort-Multiplikation (Wort * Wort) steht in AX das niederwertige und in DX das höherwertige Wort des Ergebnisses. Bei einer Wort-Division (Doppelwort/Wort) steht das niederwertige Wort des Dividenden in AX und das höherwertige Wort in DX. Nach der Ausführung des Divisionbefehls steht in AX der Quotient und in DX der Divisionsrest.

Das BX-Register (Basis-Register) ist das einzige für die indirekte Adressierung geeignete Allzweck-Register.

Das CX-Register dient als Zählregister bei Schleifendurchläufen und bei den Schiebe- und Rotationsbefehlen.

Das DX-Register wird bei der Multiplikation und Division von 16-Bit-Werten und zur Adreßberechnung bei verschiedenen Adressierungsarten benötigt.

Die Index-Register SI und DI werden zur Adreßberechnung bei Stringbefehlen und zur indirekten Adressierung verwendet. SI bedeutet Quellindex (Source Index) und DI Zielindex (Destination Index).

Der Stackpointer SP zeigt auf die Spitze des Adreß- und Datenstapels.

Das BP-Register, auch Basiszeiger (Basepointer) genannt, wird bei verschiedenen indirekten Adressierungsarten benötigt.

Das IP-Register zeigt auf den nächsten in der Befehlswarteschlange einzureihenden Befehl.

Die Prozessoren der Typen 8088/8086, 80188/80186 und 80286 (Real Mode) erzeugen Zwei-Komponenten-Adressen, wobei die erste Komponente die Segmentadresse und die zweite Komponente der Offset ist.

Adressierungsart	Beispiel	Ergebnis
Register	mov bp,sp	(sp) -> bp
Unmittelbar	mov cx,3	3 -> cx
Direkt	mov ax,adr	(adr) -> ax
Registerindirekt	mov ax,[bx]	adr = (bx) (adr) -> ax
Über Basisregister	mov ax,[bp+3]	adr = (bp+3) (adr) -> ax
Indiziert	mov ax,[si+0ah]	adr = (si+0ah) (adr) -> ax
Indiziert über Basisregister	mov ax,[bx+di]	adr = (bx+di) (adr) -> ax
Indiziert über Basisregister und Konstante	mov ax,[bp+si+0fh]	adr = (bp+si+0fh) (adr) -> ax

() Inhalt einer Adresse adr Adresse

Bild 1. Die Adressierungsarten der PC-Prozessoren

Adressierungsarten

Die in PCs eingesetzten Intel-Prozessoren kennen acht Adressierungsarten:

- Registeradressierung (Register Operand Mode): Der Operand ist eines der 8- oder 16-Bit-Register.
- Unmittelbare Adressierung (Immediate Operand Mode): Der Operand ist im Befehl enthalten.
- Direkte Adressierung (Direct Mode): Der Offset des Operanden ist im Befehl als 8- oder 16-Bit-Konstante (Displacement) enthalten.
- Registerindirekte Adressierung (Register Indirect Mode): Der Offset des Operanden steht im Register SI, DI, BX oder BP.
- Adressierung über ein Basis-Register (Based Mode): Der Offset des Operanden ist die Summe vom Inhalt eines Basis-Registers (BP, BX) und einer 8- oder 16-Bit-Konstanten.
- Indizierte Adressierung (Indexed Mode): Der Offset des Operanden ist die Summe vom Inhalt eines Index-Registers (SI, DI) und einer 8- oder 16-Bit-Konstanten.
- Indizierte Adressierung über ein Basis-Register (Based Indexed Mode): Der Offset des Operanden ist die Summe vom Inhalt eines Basis-Registers (BP, BX) und einer 8- oder 16-Bit-Konstanten.
- Indizierte Adressierung über ein Basis-Register und einer Konstanten (Based Indexed Mode with Displacement): Der Offset des Operanden ist die Summe vom Inhalt eines Basis-Registers, eines Index-Registers und einer 8- oder 16-Bit-Konstanten.

Für jede der genannten Adressierungsarten ist ein Beispiel in *Bild 1* angegeben.

Der MASM läßt verschiedene Schreibweisen der Operanden zu. Folgende Ausdrücke sind identisch: [3][BP][DI]; [DI]+3+[BP]; [BP+DI+3]; [BP+DI].3.

Mit dem Segment-Override-Präfix kann der Anwender die Zuordnung der Operanden-Register zu den Segment-Registern ändern. Die Benutzung des Segment-Override-Präfixes geht aus *Bild 2* hervor.

Ältere MASM-Versionen

Programme, die mit dem MASM 4.0 geschrieben wurden, lassen sich mit älteren MASM-Versionen häufig nicht fehlerfrei assemblieren. Berüchtigt ist in diesem Zusammenhang die folgende Fehlermeldung:
Phase error between passes
Anweisungen, die in einem der Operanden, die Distanz zweier Label berechnen, führen in älteren Versionen fast immer zu der obigen Fehlermeldung. Der Ausdruck rechts vom Komma muß daher im folgenden Beispiel bei älteren MASM-Versionen von Hand ausgerechnet werden:
mov dx,init-ende-anfang+100h
Ältere Quellprogramme, die z. B. für den MASM 3.0 geschrieben wurden, bereiten häufig Schwierigkeiten, wenn sie mit dem MASM 4.0 assembliert werden. Die älteren MASM-Versionen nehmen es mit der Typprüfung nicht so genau.

Der PTR-Operator

Mit dem PTR-Operator lassen sich die Probleme meistens beheben, da dieser den einmal mit einer Define-Direktive festgelegten Typ (Byte, Wort, Doppelwort usw.) einer Variable umgehen kann. Auf zwei als Byte definierte Variablen kann man so mit einem Wortbefehl zugreifen. Viele Befehle lassen sich mit dem PTR-Operator überhaupt erst eindeutig ausdrücken. Der folgende Befehl ist nicht eindeutig:
cmp [bx],0ah
Der Assembler weiß nicht, ob [bx] zu einem Wort oder einem Byte zeigt. Soll [bx] zu einem Byte zeigen, dann lautet der Befehl: cmp BYTE PTR [bx],0ah

Die Assume-Direktive

Die Assume-Direktive teilt dem Assembler lediglich mit, auf welche logischen Segmente die Segment-Register zeigen. Die Segment-Register müssen jedoch vom jeweiligen Programm geladen werden! Segment-Register darf man nicht direkt, sondern nur über ein Allzweck-Register (z. B. AX) laden. Die Befehlssequenz lautet z. B.:
ASSUME cs:code, ds:data
mov ax,data
mov ds,ax
Eine Zusammenfassung der wichtigsten MASM-Befehle zeigt *Bild 3.* Die Angabe DIV r/m bedeutet, daß als Quelle sowohl ein Register- als auch ein Speicher-Operand zugelassen ist. Wenn bei den Schiebe- und Rotationsbefehlen nur um eine Bit-Position geschoben bzw. rotiert werden soll, darf man als Quell-Operand eine Eins angeben. □

Register	Default-Segment	Zulässiger Segment-Override-Präfix
IP	CS	keiner
SP	SS	keiner
BP	SS	DS, ES, CS
SI	DS	ES, SS, CS
DI	DS	ES, SS, CS (gilt nicht für Strings!)
DI *	ES	keiner

* bei Stringbefehlen

Bild 2. Der Segment-Override-Präfix auf einem Blick

Verwendete Abkürzungen

Abk.	Bedeutung	Abk.	Bedeutung
A	Auxiliary-Flag	O bzw. OF	Overflow-Flag (Überlauf)
ak	Akku (AL oder AX)	P bzw. PF	Parity-Flag
C bzw. CF	Carry-Flag (Übertrag)	q	Quelle: Register, Adresse, Wert
D	Direction-Flag	r	Register
i	Wert (immediate)	S	Sign-Flag (Vorzeichen)
i8	8-Bit-Wert	sl	Marke (short label) innerhalb -128...+127 Bytes
i16	16-Bit-Wert	T	Trap-Flag (Einzelschritt)
I	Interrupt-Flag	z	Ziel: Register, Adresse, Wert
l	Label, Marke	Z bzw. ZF	Zero-Flag
m	Speicher (memory)		

Flag-Beeinflussung

Abk.	Bedeutung	Abk.	Bedeutung
-	unverändert	X	je nach Ergebnis
0	gelöscht	U	undefiniert
1	gesetzt	R	restauriert

Mnemonik	Bedeutung	Flags O D I T S Z A P C
AAA	ASCII-Abgleich für Addition	U - - - U U X U X
AAD	ASCII-Abgleich für Division	U - - - X X U X U
AAM	ASCII-Abgleich für Multiplikation	U - - - X X U X U
AAS	ASCII-Abgleich für Subtraktion	U - - - U U X U X
ADC z,q	Addition mit Übertrag (Carry)	X - - - X X X X X
ADD z,q	Addition ohne Übertrag	X - - - X X X X X
AND z,q	Und-Verknüpfung	0 - - - X X U X 0
CALL i/r/m	Unterprogramm-Aufruf	- - - - - - - - -
CBW	Konversion Byte zu Wort	- - - - - - - - -
CLC	Carry-Flag löschen	- - - - - - - - 0

Mnemonik	Bedeutung	Flags O D I T S Z A P C
CLD	Direction-Flag löschen	- 0 - - - - - - -
CLI	Interrupt-Flag löschen (Interrupts sperren)	- - 0 - - - - - -
CMC	Carry-Flag invertieren	- - - - - - - - X
CMP z,q	Vergleich (compare)	X - - - X X X X X
CMPS/B/W	String-Element von Adresse ES:DI wird mit dem von Adresse DS:SI verglichen. DF = 0: SI und DI inkrementieren DF = 1: SI und DI dekrementieren	X - - - X X X X X
CWD	Byte-String: CMPSB; Wort-String: CMPSW Konversion Wort zu Doppelwort	- - - - - - - - -
DAA	Dezimal-Abgleich für Addition	U - - - X X X X X
DAS	Dezimal-Abgleich für Subtraktion	U - - - X X X X X
DEC r/m	Um 1 dekrementieren	X - - - X X X - -
DIV r/m	Division ohne Vorzeichen (Akku/Q), Ergebnis bei Byte-Division in AL Ergebnis bei Wort-Division in AX	U - - - U U U U U
ESC i,r/m	Escape; Coprozessor-Opcode folgt	- - - - - - - - -
HLT	Halt bis zum nächsten Reset oder Interrupt	- - - - - - - - -
IDIV r/m	Integer-Division Akku/Q mit Vorzeichen; Ergebnis wird wie bei DIV gespeichert	U - - - U U U U U
IMUL r/m	Integer-Multiplikation Akku * q; Ergebnis wird wie bei MUL gespeichert	X - - - U U U U X
IN ak,i/DX	Port-Abfrage; Port entweder durch 8-Bit-Wert oder durch DX spezifiziert	- - - - - - - - -
INC r/m	Um 1 inkrementieren	X - - - X X X X -
INT 3	Software-Interrupt (1 Byte)	- - 0 - - - - - -
INT i	Software-Interrupt auslösen	- - 0 - - - - - -
INTO	Interrupt bei Overflow auslösen	- - 0 - - - - - -
IRET	Rückkehr aus Interrupt-Routine	R R R R R R R R R

Sprungbefehle

Mnemonik	Bedeutung		Sprungbedingung
JA/JNBE	Sprung, wenn darüber oder gleich	sl	CF = 0 oder ZF = 0
JAE/JNB	Sprung, wenn darüber oder gleich	sl	CF = 0
JB/JNAE	Sprung, wenn darunter	sl	CF = 1
JBE/JNA	Sprung, wenn darunter oder gleich	sl	CF = 1 oder ZF = 1
JC	Sprung, wenn Carry gesetzt	sl	CF = 1
JCXZ	Sprung, wenn CX-Register Null enthält	sl	CX = 0
JE/JZ	Sprung, wenn gleich oder Null	sl	ZF = 1
JG/JNLE	Sprung, wenn größer bzw. nicht kleiner/gleich	sl	SF = OF und ZF = 0
JGE/JNL	Sprung, wenn größer oder gleich	sl	SF = OF
JL/JNGE	Sprung, wenn kleiner bzw. nicht größer/gleich	sl	SF <> OF

Bild 3. Die wichtigsten Assembler-Befehle

Mnemonik		Bedeutung		Flags
JLE/JNG	sl	Sprung, wenn kleiner oder nicht größer	*	SF <> OF oder ZF=1
JMP	sl	Unbedingter Sprung (jump)		
JNC	sl	Sprung, wenn Carry nicht gesetzt		CF = 0
JNE/JNZ	sl	Sprung, wenn ungleich bzw. nicht Null		ZF = 0
JNO	sl	Sprung, wenn kein Overflow	*	OF = 0
JNP/JPO	sl	Sprung bei ungerader Parität		PF = 0
JNS	sl	Sprung, wenn positiv		SF = 0
JO	sl	Sprung, wenn Overflow	*	OF = 1
JP/JPE	sl	Sprung bei gerader Parität		PF = 1
JS	sl	Sprung, wenn negativ	*	SF = 1

Die mit einem * gekennzeichneten Sprungbefehle werden nach dem Vergleich zweier vorzeichenbehafteter Größen verwendet

Mnemonik		Bedeutung	Flags O D I T S Z A P C
LAHF		AH mit Flags laden	- - - - - - - - -
LDS	r,m	Zeiger unter Verwendung des DS-Registers laden	- - - - - - - - -
LEA	r,m	Effektive Adresse laden	- - - - - - - - -
LES	r,m	Zeiger unter Verwendung des ES-Registers laden	- - - - - - - - -
LOCK		Bus sperren (verhindert Interrupt beim nächsten Befehl)	- - - - - - - - -
LODS/B/W		Ein String-Element in AL/AX laden. DS:SI zeigt auf das String-Element. DF = 0: SI wird inkrementiert DF = 1: SI wird dekrementiert String-Element Byte: LODSB String-Element Wort: LODSW	- - - - - - - - -
LOOP	sl	CX dekrementieren und Sprung nach sl, wenn CX <> 0	- - - - - - - - -
LOOPE	sl	CX dekrementieren und Sprung nach sl, wenn CX > 0 und Null-Flag = 1	- - - - - - - - -
LOOPZ	sl	wie LOOPE	- - - - - - - - -
LOOPNE	sl	CX dekrementieren und Sprung nach sl, wenn CX > 0 und Null-Flag = 0	- - - - - - - - -
LOOPNZ	sl	wie LOOPNE	- - - - - - - - -
MOV	z,q	Inhalt kopieren (move)	- - - - - - - - -
MOVSB/W		String-Element von Adresse DS:SI nach ES:DI kopieren. DF = 0: SI und DI werden inkrementiert; DF = 1: SI und DI werden dekrementiert; String-Element Byte: MOVSB String-Element Wort: MOVSW	- - - - - - - - -
MUL	r/m	Vorzeichenlose Multiplikation (Akku * q); Ergebnis bei Byte-Multiplikation in AX; Ergebnis bei Wort-Multiplikation in AX und DX	X - - - U U U U X
NEG	r/m	Negieren (2er-Komplement erzeugen)	X - - - X X X X X
NOP		Keine Wirkung (no operation)	- - - - - - - - -
NOT	r/m	Logisches "Nicht" (1er-Komplement erzeugen)	- - - - - - - - -
OR	z,q	Logische Oder-Verknüpfung	0 - - - X X U X 0
OUT	DX/i,ak	Port-Ausgabe; Der Port ist entweder durch einen 8-Bit-Wert oder durch DX spezifiziert	- - - - - - - - -
POP	r/m	Wort vom Stack holen	- - - - - - - - -
POPF		Flag-Register vom Stack holen	R R R R R R R R
PUSH	r/m	Wort auf Stack bringen	- - - - - - - - -
PUSHF		Flag-Register auf Stack bringen	- - - - - - - - -
RCL	r/m,CL	Einschließlich Carry CL-mal nach links rotieren	X - - - - - - - X
RCR	r/m,CL	Einschließlich Carry CL-mal nach rechts rotieren	X - - - - - - - X
REP		Präfix; nachfolenden Stringbefehl wiederholen; Anzahl der Wiederholungen steht in CX	- - - - - - - - -

Mnemonik		Bedeutung	Flags
REPE		Nachfolgenden Stringbefehl wiederholen, wenn gleich	- - - - - - - - -
REPNE		Nachfolgenden Stringbefehl wiederholen solange nicht gleich Null	- - - - - - - - -
REPNZ		Nachfolgenden Stringbefehl wiederholen solange gleich Null	- - - - - - - - -
REPZ		Nachfolgenden Stringbefehl wiederholen solange gleich Null	- - - - - - - - -
RET	i	Rückkehr aus Unterprogramm; optional i Worte vom Stack	- - - - - - - - -
ROL	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen nach links rotieren	X - - - - - - - X
ROR	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen nach rechts rotieren	X - - - - - - - X
SAHF		AH-Register in Flags kopieren	- - - - R R R R R
SAL	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen nach links schieben	X - - - X X U X X
SAR	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen arithmetisch nach rechts schieben	X - - - X X U X X
SBB	z,q	Subtraktion mit Übertrag (borrow)	X - - - X X X X X
SCASB/W		String nach einem bestimmten Byte oder Wort durchsuchen. In AL/AX steht das zu suchende Byte/Wort. Zeiger auf String-Element: ES:DI. DF = 0: DI inkrementieren DF = 1: DI dekrementieren String-Element Byte: SCASB String-Element Wort: SCASW	X - - - X X X X X
SHL	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen nach links schieben	X - - - X X U X X
SHR	r/m,CL	Um CL Bit-Positionen nach rechts schieben (für vorzeichenlose Zahlen)	X - - - X X U X X
STC		Carry-Flag setzen	- - - - - - - - 1
STD		Richtungsflag setzen. Sind die Strings in aufsteigender Reihenfolge gespeichert, muß DF = 0 sein	- 1 - - - - - - -
STI		Interrupts zulassen (set interrupt enable)	- - 1 - - - - - -
STOSB/W		Ein Byte/Wort in einem String speichern In AL/AX steht das zu speichernde Byte/Wort. Zeiger auf String-Element: ES:DI. DF = 0: DI inkrementieren DF = 1: DI dekrementieren String-Element Byte: STOSB String-Element Wort: STOSW	- - - - - - - - -
SUB	z,q	Subtraktion ohne Übertrag	X - - - X X X X X
TEST	z,q	Bit-Positionen der beiden Operanden vergleichen. Die Operanden bleiben unverändert	0 - - - X X U X 0
WAIT		Warten, bis TEST-Pin der CPU auf L-Pegel	- - - - - - - - -
XCHG	z,q	Werte der beiden Operanden tauschen	- - - - - - - - -
XLAT	m	Zugriff auf eine 256-Byte-Tabelle- BX zeigt auf den Tabellenanfang, AL zeigt auf ein Tabellen-Element. AL <-- Tabellenelement	- - - - - - - - -
XOR	z,q	Logische Exklusiv-Oder-Verknüpfung	0 - - - X X U X 0

Neue 80286-Befehle (Real Mode):

Mnemonik		Bedeutung	Flags O D I T S Z A P C
BOUND	r,s	Überprüft die Bereichsgrenzen	- - - - - - - - -
ENTER	i16,i8	Einstieg in eine höhere Prozedurebene	- - - - - - - - -
IMUL	r,i	Integer-Multiplikation mit einer Konstanten	X - - - U U U U X
IMUL	r,r/m,i	Multiplikation mit Vorzeichen	X - - - U U U U X
INSB	m,DX	String einlesen über den durch DX	- - - - - - - - -
INSW	m,DX	adressierten Port; Zeiger auf den String: ES:DI	- - - - - - - - -
LEAVE		Verlassen einer höheren Prozedurebene	- - - - - - - - -
OUTSB	DX,m	String ausgeben über den durch DX	- - - - - - - - -
OUTSW	DX,m	adressierten Port; Zeiger auf String: DS:SI	
POPA		Alle Register vom Stack holen	- - - - - - - - -
PUSH	i	Wort-Konstante auf den Stack bringen	- - - - - - - - -
PUSHA		Alle Register auf den Stack legen	- - - - - - - - -
RCL	r/m,i	Einschließlich Carry i-mal nach links rotieren	X - - - - - - - X

Mnemonik		Bedeutung	Flags
RCR	r/m,i	Einschließlich Carry i-mal nach rechts rotieren	X - - - - - - - X
ROL	r/m,i	Um i Bit-Positionen nach links rotieren	X - - - - - - - X
ROR	r/m,i	Um i Bit-Positionen nach rechts rotieren	X - - - - - - - X
SAL	r/m,i	Um i Bit-Positionen arithmetisch nach links schieben	X - - - X X U X X
SAR	r/m,i	Um i Bit-Positionen arithmetisch nach rechts schieben	X - - - X X U X X
SHL	r/m,i	Um i Bit-Positionen arithmetisch nach links schieben	X - - - X X U X X
SHR	r/m,i	Um i Bit-Positionen arithmetisch nach rechts schieben	X - - - X X U X X

Neue 80286-Befehle (Protected Mode)

Mnemonik		Bedeutung	Flags O D I T S Z A P C
ARPL	m,r	Geforderte Privileg-Ebene einstellen	- - - - - X - - -
CLTS		Task-Umschaltungs-Flag zurücksetzen	- - - - - - - - -
LAR	r,m	Zugriffsrechte laden	- - - - - X - - -
LGDT	m	Globales Deskriptor-Tabellen-Register laden	- - - - - - - - -
LIDT	m	Interrupt-Deskriptor-Tabellen-Register laden	- - - - - - - - -
LLDT	m	Lokales-Deskriptor-Tabellen-Register laden	- - - - - - - - -
LMSW	m	Maschinen-Statuswort laden	- - - - - - - - -
LSL	r,m	Segment-Grenze laden	- - - - - X - - -
LTR	m	Task-Register laden	- - - - - - - - -
SGDT	m	Globales Deskriptor-Tabellen-Reg. speichern	- - - - - - - - -
SIDT	m	Interrupt-Deskriptor-Tabellen-Reg. speichern	- - - - - - - - -
SMSW	m	Maschinen-Statuswort speichern	- - - - - - - - -
STR	m	Task-Register speichern	- - - - - - - - -
VERR	m	Lesezugriff prüfen	- - - - - X - - -
VERW	m	Schreibzugriff prüfen	- - - - - X - - -

Hinweise:
1. Bedingte Sprünge verwenden ein Byte als relative Adresse; ihre "Reichweite" beträgt deshalb nur -127...+127 Byte.
2. Viele Anweisungen können durch Ergänzen mit einem "Segment Override Prefix" (CS:, ES: usw.) auch auf andere als das aktuelle Segment angewendet werden, z.B. MOV ES:STRG2,AL. Der Assembler generiert dann vor diesem Befehl einen Segment-Override-Opcode.
3. Als "effektive Adresse" bezeichnet man die Adresse bezogen auf den Beginn des aktuellen Segments (16-Bit-Offset-Adresse).

Assembler-Pseudobefehle (Intel-ASM-86, Microsoft-MASM)

Anweisung	Beispiel	Wirkung
ASSUME	ASSUME CS:_TEXT	Teilt dem Assembler mit, auf welche logischen Segmente die Segmentregister zeigen
B	1010B	Kennzeichnet eine Dualzahl
DB	MSG_1 DB "Hallo"	Byte-Variable initialisieren
DD	INTEG DD 12569	Doppelwort-Variable (4 Byte) initialisieren
DQ	DQ ?	Vierfachwort-Variable (8 Byte) initialisieren
DT	DT 'abcdefghij'	10-Byte-Variable initialisieren
DUP	DW 20 DUP(?)	Reserviert Speicherplatz (20 undefinierte Worte)
DW	DELTA DW 'AB'	Wort-Variable initialisieren
END	END START	Ende des Programms
ENDIF	ENDIF	Ende eines IF-Abschnitts (bedingte Assemblierung)
ENDM	ENDM	Ende einer Makro-Definition
ENDP	GETCHR ENDP	Ende einer Prozedur (vor ENDP muß RET stehen!)
ENDS	_DATA ENDS	Ende der Deklaration eines logischen Segments
EQU	ZERO EQU 0	Wertzuweisung
EVEN	EVEN	Setzt IP auf gerade Adresse
EXTRN	EXTRN CO:NEAR	Linker-Anweisung: externe Prozedur einbinden
FAR	RET FAR	Kennzeichnet Adressierung außerhalb des Segments
GROUP	DGR GROUP DATA	Segment-Gruppen-Definition
H	100H	Kennzeichnet hexadezimale Zahl
HIGH	HIGH WORT	Übergibt das High-Byte eines Ausdrucks
INCLUDE	INCLUDE FILE2	Andere Quell-Datei einbinden
IF	IF IBM = 1	Der Abschnitts zwischen der IF- und der ENDIF-Direktive wird assembliert, wenn die IF-Bedingung erfüllt ist (bedingte Assemblierung)
IFE	IF IBM = 1	Der Abschnitts zwischen der IF- und der ENDIF-Direktive wird assembliert, wenn die IF-Bedingung nicht erfüllt ist (bedingte Assemblierung)
LABEL	TOS LABEL WORD	Weist einer neuen Marke oder Variablen den Wert des Adreßzählers und den angegebenen Typ zu
LENGTH	LENGTH TAB2	Liefert Länge einer Variablen
LOCAL	LOCAL XYZ	Kennzeichnet lokale Variable innerhalb Makro
LOW	LOW WORT	Übergibt das Low-Byte eines Ausdrucks
MACRO	MACRO PRINT	Beginn einer Makro-Definition
MASK	AND DX,MASK B	Liefert die mit RECORD hier als B definierten Bits
NAME	NAME PGM1	Name des Programm-Moduls an Linker übergeben
NEAR	PR1 PROC NEAR	Kennzeichnet Adressierung innerhalb des Segments
OFFSET	MOV DX,OFFSET TXT	Liefert den Offset-Teil einer Adresse
ORG	ORG 100H	Setzt den Adreßzähler auf den angegebenen Wert
PROC	GETCHR PROC FAR	Prozedur (mit CALL GETCHR aufrufen)
PTR	BYTE PTR [BP+1]	Typ einer Variablen oder Marke kennzeichnen
Q	177Q	Kennzeichnet Oktalzahl (auch O statt Q möglich)
PURGE	PURGE PRINT	Makro-Definition wieder aufheben
RADIX	RADIX 16	Setzt Default-Zahlenbasis, so daß z.B. H entfällt
RECORD	C RECORD A:2,B:14	Weist A und B bestimmten Bits in C zu (s.a. MASK)
SEG	MOV AX,SEG XYZ	Liefert den Segment-Teil einer Adresse
SEGMENT	STACK SEGMENT	Segment-Deklaration
STRUC	TAB1 STRUC	Definiert eine Tabellen-Struktur
THIS	BUF THIS BYTE	Bezug auf aktuelle Adresse

Align-Typen

Anweisung	Beispiel	Wirkung
BYTE	_TEXT SEGMENT BYTE	Segmentbeginn an Bytegrenze
WORD	CSEG LABEL WORD	Segmentbeginn an Wortgrenze
PARA	_CODE SEGMENT PARA	Segmentbeginn an Paragraphgrenze (16 Bytes)
PAGE	_DATA SEGMENT PAGE	Segmentbeginn an Seitengrenze (256 Bytes)

Combine-Typen

Anweisung	Beispiel	Wirkung
PUBLIC	_TEXT SEGMENT PUBLIC	Verkettet gleichnamige Segmente zu einem zusammenhängenden Segment
COMMON	DSEG SEGMENT COMMON	Segmente mit dem gleichen Namen beginnen an der gleichen Adresse
STACK	S1 SEGMENT STACK	Benennt das Stack-Segment (auch für Linker)
MEMORY		Wird vom Linker wie ein Public-Segment behandelt
AT	BIOS SEGMENT AT 0	Weist absolute Adresse zu

Listing-Pseudobefehle

Anweisung	Wirkung
.CREF/.XREF	Querverweise erzeugen/nicht erzeugen
.LALL/.SALL/.XALL	Beeinflußt im Listing die Makro-Expansion
.LFCOND/.SFCOND/.TFCOND	Beeinflußt Programm-Listing bei bedingter Assemblierung
.LIST/.XLIST	Kopieren von Quellcode-Zeilen in die LST-Datei freigeben/sperren
%OUT	Eine Nachricht erscheint auf dem Bildschirm
PAGE	Seitenformat setzen
SUBTTL	Unterüberschrift innerhalb einer Quelldatei
TITLE	Überschrift innerhalb einer Quelldatei

Befehlssatz-Pseudobefehle

Anweisung	Wirkung
.8086	8088/8086-Befehlssatz
.186	80188/80186-Befehlssatz
.286c	80286 "Real Mode"-Befehlssatz
.286p	80286 "Protected Mode"-Befehlssatz
.8087	8087-Befehlssatz
.287	80287-Befehlssatz

Hans-Jürgen Schmidt

Turbo-Pascal ohne Absturz

Eine Fehlerbehandlungsroutine fängt I/O-Fehler ab

In Turbo-Pascal-Programmen lassen sich Laufzeitfehler nur durch aufwendige Parameter-Prüfungen vor arithmetischen Operationen vermeiden. Eine Fehlerbehandlungsroutine für die PC-DOS Version 3.01A des Turbo-Pascal-Compilers erhöht den Bedienungskomfort ganz erheblich.

Zwei Fehlertypen lösen in Turbo-Pascal-Programmen einen Programmabbruch aus: I/O-Fehler und Laufzeitfehler. Mit der Funktion IORESULT und der entsprechenden Compiler-Directive (*$I-*) kann der Anwender I/O-Fehler selbst behandeln, ohne daß das Programm abstürzt. Bei Laufzeitfehlern ist ein Programm-Abbruch nicht zu vermeiden. Turbo-Pascal kann zwar ab der Version 3.0 unter der Variablen ErrorPtr die Adresse einer benutzerspezifischen Fehlerbehandlungs-Prozedur ablegen. Diese Prozedur dient aber nur dazu, das Programm sauber zu verlassen, d. h. offene Dateien zu schließen, den Bildschirm aufzuräumen etc. Eine Fortsetzung des Programms ist nicht möglich.

Transparente Laufzeit-Bibliothek

Zur Analyse der Turbo-Pascal-Fehlerbehandlung wurde wie in [1] der entsprechende Teil der Laufzeit-Bibliothek disassembliert (*Bild 1*). Die detaillierte Analyse zeigte, daß der Befehl CALL 09F6H (2 Zeilen unter dem Label RUNERR) in ein Unterprogramm führt, in dem zahlreiche Variablen umgesetzt werden – offenbar um das Programmende vorzubereiten. Daher wurde dieser CALL-Befehl gewählt, um die neue Fehlerbehandlungsroutine (*Bild 2*) anzuspringen.

Die Prozedur SetErrorHandler schaltet die neue Fehlerbehandlungsroutine ein bzw. aus. Ist sie eingeschaltet, wird der Befehl CALL 09F6 durch CALL ErrorHandler ersetzt. Die Fehlerbehandlung wird von der Prozedur ErrorHandler durchgeführt. Als Parameter wird ihr der Fehler-Code auf dem Stack übergeben. Das High-Byte des Fehler-Codes gibt Auskunft über die Art des Fehlers:

```
0: Abbruch durch <CTRL> C
1: I/O Fehler
2: Laufzeit-Fehler
```

Im Low-Byte steht die Fehler-Nummer gemäß [2]. Die Adresse, an der das Programm fortgesetzt werden muß, steht bei DS:0186 und ist als Variable ErrorReturnAdr deklariert (absolute variable).

Turbo-Pascal kennt verschiedene Fehlerarten

Da die Fehlerarten 0 (CTRL C) und 1 (I/O-Fehler) durch die Compiler-Anweisungen (*$C-*) bzw. (*$I-*) vermieden werden, braucht die Fehlerbehandlungsroutine nur auf die Fehlerart 2 (Laufzeitfehler) zu reagieren (ERROR.INC).

Entsprechend der Fehler-Nummer im Low-Byte der Variable Code unterscheidet die Routine zwischen mehreren Fällen. Bei den arithmetischen Fehlern $01 bis $04 muß zunächst untersucht werden, ob eine Fließkomma- oder eine Integer-Operation zu dem Fehler führte. In dieser Fehlergruppe ist die Division durch 0 (Fehler-Nr. $02) die einzig mögliche Integer-Operation. Daher sieht die Routine nach, ob vor der Fortsetzungsadresse ErrorReturnAdr ein IDIV-Befehl steht. Falls das zutrifft, geht sie davon aus, daß ein Integer-Ergebnis erwartet wird. Der Wert des Ergebnisses, mit dem weitergerechnet werden soll, kann der Variablen ErrorResultInt zugewiesen werden (hier MAXINT in Zeile 86; es ist aber jeder beliebige Integer-Wert zulässig). Die folgende Inline-Anweisung säubert den Stack und setzt das Programm bei der Fehler-Rückkehr-Adresse (ErrorReturnAdr) fort. Ein Fehler bei Fließkomma-Operationen wird analog behandelt, nur heißt hier die Ergebnisvariable ErrorResultReal (z. B. 1E+37 für „fast unendlich").

Die Inline-Anweisung sieht etwas anders aus, da jetzt das Ergebnis nicht im AX-Register, sondern als drei Worte auf dem Stack übergeben wird.

Die Fehlernummern $91 und $92 deuten auf reine Integer-Operationen hin und werden entsprechend behandelt.

Bei einigen Fehlertypen kann es sinnvoll sein, statt eines Programm-Abbruchs oder einer -Fortsetzung das Programm neu zu starten, die Variableninhalte dabei aber zu erhalten (Warmstart). Dies geschieht hier bei den Fehlernummern $10, $11, $90 und $FF. Mit Hilfe der Funktion ErrorFirstTime kann im Anwendungsprogramm entschieden werden, ob die Variablen neu initialisiert werden müssen, oder ob ihre Werte noch erhalten sind.

Natürlich gibt es auch Fehler, bei denen eine Programmfortsetzung unsinnig erscheint. Als Beispiel sei die Fehlernummer $F0 (overlay file not found) genannt.

In der Prozedur ErrorHalt wird das Programm mit einem Fehlercode verlassen, nachdem die Fehlerbehandlungsroutine abgeschaltet wurde.

Die hier vorgenommene Einteilung und Behandlung in Fehlergruppen ist völlig willkürlich und kann den jeweiligen Umständen angepaßt werden. Berücksichtigt werden muß nur, ob ein Fehler mit einem Real-, einem Integer-, oder mit gar keinem Ergebnis abgeschlossen werden muß. Mit der Funktion OpResult kann an jeder Stelle im Anwenderprogramm überprüft werden, ob inzwischen ein Fehler aufgetreten ist.

Das Programm ErrorDemo (*Bild 3*) zeigt den Nutzen der Fehlerbehandlungsroutine anhand zahlreicher Beispiele, von denen jedes einzelne ohne die Fehlerbehandlungsroutine zum sofortigen Absturz des Demo-Programms führte.

MS-DOS-Interrupt 24H ohne Zerstörung der Bildschirmmaske

Obwohl Turbo-Pascal keine weiteren Fehlerursachen mehr kennt, gibt es noch eine weitere Fehlerquelle – den MS-DOS-Interrupt 24H. Man kann sich noch so schöne Fenster, Eingabemasken oder Grafiken auf den Bildschirm zaubern – wenn man vergißt, eine Laufwerk-Klappe zu schließen, bevor man darauf zugreift, kritzelt MS-DOS folgende Meldung auf den Bildschirm:

```
;*******************************************************
;*                                                     *
;*      TURBO PASCAL V 3.01A / PC-DOS  ERROR HANDLER   *
;*                                                     *
;*      disassembled by                                *
;*      Hans-Juergen Schmidt              18.08.1986   *
;*                                                     *
;*******************************************************

        ORG   CS:1032     ; all numbers are hex

INTO:   POP   BX          ; INT RETURN ADDRESS
        POP   AX          ; INT RETURN SEGMENT
        POPF              ; INT RETURN FLAGS
        PUSH  BX          ; RETURN ADDRESS
        MOV   DL,04       ; ERROR CODE DIVISION BY 0
                          ; (should be 02, not 04 ?!?)
        POP   [0186]      ; RETURN ADDRESS

RUNERR: MOV   DH,02       ; ERROR CAUSE
        PUSH  DX
        CALL  09F6        ; PREPARE POGRAM EXIT (ErrorPatch)
                          ; this CALL will be replaced by a
                          ; CALL to the new exception handler
        POP   DX
        MOV   AX,[0186]   ; RETURN ADDRESS
        SUB   AX,0003     ; NEAR CALL -> 03 BYTES
        XCHG  AX,[0188]
        OR    AX,AX
        JNZ   LABEL1
        PUSH  DX
        PUSH  DX          ; ERROR CODE
        PUSH  [0188]      ; CALL ADDRESS
        CALL  [017E]      ; ErrorPtr
        POP   DX
LABEL1: CMP   DH,01       ; ERROR CAUSE
        JNB   LABEL2
        CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    '^C',0DH,0AH,'User Break',0
LABEL2: MOV   Byte Ptr [01FA],FF
        JA    LABEL3
        CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    0DH,0AH,'I/O',0
        JMP   LABEL4
LABEL3: CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    0DH,0AH,'Run-Time',0
LABEL4: CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    ' error ',0
        MOV   AL,DL
        CALL  WRITE_BYTE  ; = 0AB2
        CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    ', PC=',0
        MOV   AX,[0188]
        CALL  WRITE_ADR   ; = 0AAB
        CALL  WRITE       ; = 0A81
        DB    0DH,0AH,'Program aborted',0DH,0AH,0
        MOV   AL,01       ; ERRORLEVEL
        JMP   HALT        ; = 0C89
                          ; PROGRAM EXIT
        ...
        ...
```

Bild 1. Ein Blick in die Laufzeit-Bibliothek

```
Listing of ERROR.INC
{*******************************************************}
{*              E R R O R   H A N D L E R              *}
{*                                                     *}
{*    Behandlung von Run-Time-Fehlern unter PC-DOS     *}
{*    TURBO PASCAL 3.01A. Bei arithmetischen Fehlern   *}
{*    kann das Programm fortgesetzt werden.            *}
{*                                                     *}
{*    ErrorHandler :                                   *}
{*        neue Fehlerbehandlung mit Fallunterscheidung.*}
{*                                                     *}
{*    SetErrorHandler :                                *}
{*        Ein-/Aus-Schalten des Error-Handlers.        *}
{*        Parameter : true = on, false = off.          *}
{*                                                     *}
{*    OpResult :                                       *}
{*        zuletzt aufgetretener Fehler                 *}
{*        (analog zu IoResult)                         *}
{*        Low-Byte :  Error-Code                       *}
{*        High-Byte : Error-Cause  0 = Aborted by User *}
{*                                 1 = I/O Error       *}
{*                                 2 = Runtime Error   *}
{*    ErrorHalt:                                       *}
{*        Programm-Abbruch aus Error Handler           *}
{*                                                     *}
{*    ErrorFirstTime:                                  *}
{*        Abfrage, ob Programm neu gestartet wurde     *}
{*                                                     *}
{*    Hans-Juergen Schmidt                27.11.1986   *}
{*                                                     *}
{*    last modification                   24.01.1987   *}
{*******************************************************}
const
  ErrorRestart : boolean = false;
var
  ErrorCode :          integer;
  ErrorResultReal :    real;
  ErrorResultInt :     integer;
  ErrorReturnAdr :     integer absolute DSeg:$0186;
  ErrorPatch :         integer absolute CSeg:$1040;
  ErrorPatchOrg :      integer;
  ErrorOpcode :        ^integer;
function ErrorFirstTime : boolean;
begin
  ErrorFirstTime := not ErrorRestart;
  ErrorRestart := true;
end; { ErrorFirstTime }
procedure ErrorHalt (Code : integer);
begin
  ErrorPatch := ErrorPatchOrg;
  Halt (Code);
end; { ErrorHalt }
procedure ErrorHandler (Code : integer);
begin
  ErrorCode := Code;
  case hi (Code) of
{-------------------------------------------------------}
0 : {^Ctrl C }
    ErrorHalt (1);
{-------------------------------------------------------}
1 : { I/O error }
    ErrorHalt (2);
{-------------------------------------------------------}
2 : { run time error }
    begin
      case lo (Code) of
      {-------------------------------------------------}
      $01,  { floating point overflow }
      $02,  { division by 0 }
      $03,  { sqrt argument error }
      $04 : { ln argument error }
            begin { arithmetic error }
              ErrorOpcode := Ptr (Cseg,ErrorReturnAdr - 2);
              if ErrorOpcode^ = $F9F7    { Opcode IDIV CX }
              then begin { integer operation DIV }
                ErrorResultInt := maxint;
                inline (
                $5D/                { POP BP                }
                $89/$EC/            { MOV SP,BP             }
                $5D/                { POP BP                }
                $58/                { POP AX                }
                $58/                { POP AX                }
                $BB/ErrorResultInt/ { MOV BX,ErrorResultInt }
                $8B/$07/            { MOV AX,[BX]           }
                $BB/ErrorReturnAdr/ { MOV BX,ErrorReturnAdr }
                $FF/$27);           { JMP [BX]              }
              end { integer error }
              else begin { floating point operation }
                ErrorResultReal := 1E+37;
                inline (
                $5D/                { POP BP                }
                $89/$EC/            { MOV SP,BP             }
                $5D/                { POP BP                }
                $58/                { POP AX                }
                $58/                { POP AX                }
                $BB/ErrorResultReal/{ MOV BX,ErrorResultReal }
                $FF/$77/$04/        { PUSH [BX+04]          }
                $FF/$77/$02/        { PUSH [BX+02]          }
                $FF/$37/            { PUSH [BX]             }
                $BB/ErrorReturnAdr/ { MOV BX,ErrorReturnAdr }
                $FF/$27);           { JMP [BX]              }
              end; { floating point error }
            end; { arithmetic error }
      {-------------------------------------------------}
      $91,  { scalar or subrange out of range }
      $92 : { out of integer range }
            begin { integer error }
              ErrorResultInt := 0;
              inline (
              $5D/                { POP BP                }
              $89/$EC/            { MOV SP,BP             }
              $5D/                { POP BP                }
              $58/                { POP AX                }
              $58/                { POP AX                }
              $BB/ErrorResultInt/ { MOV BX,ErrorResultInt }
```

Bild 2. Laufzeitfehler werden von dieser Routine abgefangen

```
      $8B/$07/            { MOV AX,[BX]            }
      $8B/ErrorReturnAdr/ { MOV BX,ErrorReturnAdr  }
      $FF/$27);           { JMP [BX]               }
        end; { integer error }
      {-------------------------------------------------------}
      $10,  { string length error }
      $11,  { invalid string index }
      $90,  { index out of range }
      $FF : { heap/stack collision }
        inline ( { do a warmstart }
        $B9/$00/$01/        { MOV CX,$100 }
        $FF/$E1);           { JMP CX      }
      {-------------------------------------------------------}
      $F0 : { overlay file not found }
        ErrorHalt (3);
      {-------------------------------------------------------}
      else  { unknown error code }
        ErrorHalt (4);
      {-------------------------------------------------------}
      end;  { case lo (Code) }
    end; { runtime error }
  {-----------------------------------------------------------}
  else  { unknown error cause }
    ErrorHalt (5);
  {-----------------------------------------------------------}
  end;  { case hi (Code) }
end; { ErrorHandler }

procedure SetErrorHandler (Switch : boolean);
begin
  if Switch
  then begin { set ErrorHandler on }
    ErrorPatchOrg := ErrorPatch;
    ErrorPatch := Ofs(ErrorHandler) - Ofs(ErrorPatch) - 2;
    ErrorCode := 0;
  end { set ErrorHandler on}
  else begin { set ErrorHandler off }
    ErrorPatch := ErrorPatchOrg;
  end; { set ErrorHandler off }
end; { SetErrorHandler }

function OpResult : integer;
begin
  OpResult := ErrorCode;
  ErrorCode := 0;
end; { OpResult }
```

```
Listing of ERROR.PAS

{=================== Demo zum Error-Handler ===================}
{=============== Hans-Juergen Schmidt, 24.01.1987 ==============}

program ErrorDemo;

type
  NumStr   = string[10];
  BigArray  = array [0..30000] of integer;

var
  A : real;
  B : ^BigArray;
  I, Err, Lauf : integer;

{$I ERROR.INC}

function Hex (I : byte) : NumStr;
const
  HexNum : string[16]  = '0123456789ABCDEF';
begin
  Hex := HexNum [(I shr 4) + 1] + HexNum [(I and $0F) + 1];
end;

function HexAdr (I : integer) : NumStr;
begin
  HexAdr := Hex (hi (I)) + Hex (lo (I));
end;

begin { Hauptprogeamm }

  vriteln;
  if ErrorFirstTime then begin
    SetErrorHandler (true);
    vriteln ('=========================================');
    vriteln ('=========  Demo zum Error-Handler  =========');
    vriteln ('=========================================');
    vriteln ('Erster Programm-Anlauf.');
    vrite   ('Hier koennen Initialisierungen ');
    vriteln ('etc. vorgenommen werden.');
    Lauf := 1;
    A := 4711.0815;
  end
  else begin
    Lauf := Lauf + 1;
    vrite   ('Erneuter (', Lauf, '.) Programm-Anlauf ');
    vriteln ('wegen Error Code ',HexAdr (OpResult));
    vriteln ('Die Variablen-Inhalte sind noch erhalten.');
  end;

  vriteln ('A  = ', A);
  vriteln;
  I := 1 div 0;              vriteln ('I := 1 div 0;');
  Err := OpResult; if Err <> 0 then
    vriteln ('I  = ',I,',  Error Code ',HexAdr (Err));
  vriteln;
  A := sqrt (-1.0);          vriteln ('A := sqrt (-1.0);');
  Err := OpResult; if Err <> 0 then
    vriteln ('A  = ',A,',  Error Code ',HexAdr (Err));
  vriteln;
  A := ln (-1.0);            vriteln ('A := ln (-1.0);');
  Err := OpResult; if Err <> 0 then
    vriteln ('A  = ',A,',  Error Code ',HexAdr (Err));
  vriteln;
  A := 1e+20 * 1e+20;        vriteln ('A := 1e+20 * 1e+20;');
  Err := OpResult; if Err <> 0 then
    vriteln ('A  = ',A,',  Error Code ',HexAdr (Err));
  vriteln;
  A := 1.00 / 0.0;           vriteln ('A := 1.00 / 0.0;');
  Err := OpResult; if Err <> 0 then
    vriteln ('A  = ',A,',  Error Code ',HexAdr (Err));
  vriteln;
  A := 123.456; { bleibt bei Warmstart erhalten }
  vriteln ('A := 123.456; { bleibt bei Warmstart erhalten }');
  vriteln;

  if Lauf < 4 then begin
    vriteln ('Jetzt kommt eine Heap/Stack-Kollision.');
    repeat  { jede Menge BigArrays generieren ... }
      vriteln('Heap : ', HexAdr (Seg (HeapPtr^)),
              ':', HexAdr (Ofs (HeapPtr^)));
      new (B);
    until false;
  end
  else vriteln ('Im ', Lauf, '. Programmlauf lassen ',
                'wir das mit der Heap/Stack-Kollision.');

  SetErrorHandler (false); { Error Handler abschalten }

  vriteln; vriteln ('Programm-Ende');
end.
```

Bild 3. Das Demo-Programm mit eingebundener Fehlerbehandlungsroutine

Nicht bereit. Fehler beim
Lesen auf Laufwerk A:
Abbrechen, Wiederholen, Ignorieren?
Auch hier kann mit einem eigenen Interrupt-24H-Handler (*Bild 4*) Abhilfe geschaffen werden. Zu Beginn eines Anwender-Programms wird der Interrupt-24H-Handler mit InitInt24 eingeschaltet und vor dem Verlassen des Programms mit RestoreInt24 wieder rückgesetzt. Wenn während des Programmlaufs ein Interrupt 24H auftritt, wird er mit der Prozedur DoInt24 abgefangen. Der Inhalt des Stacks, der zu diesem Zeitpunkt Informationen über den aufgetretenen Fehler enthält [3], wird in die Variable LastInt24Data gerettet und kann später analysiert werden. Da es sich um eine Interrupt-Prozedur handelt, werden zu Beginn und am Ende von DoInt24 die CPU-Register mit Inline-Anweisungen gerettet bzw. wiederhergestellt.
Das Programm läuft ohne die störende DOS-Fehlermeldung weiter. Da der Fehler noch nicht behoben ist, kommt es zu einem I/O-Fehler, der mit der Compiler-Option (*$I-*) und der Funktion IORESULT abgefangen wird. Wenn das Programm einen I/O-Fehler erkannt hat, stellt die Funktion CheckInt24 fest, ob ein „normaler" I/O-Fehler oder ein Interrupt 24H vorliegt. So hat der Anwender die Möglichkeit, auch diese Fehlerart selbst zu behandeln, ohne daß der Bildschirminhalt zerstört wird. Der

Listing of INT24.INC

```
{*********************************************}
{*                                           *}
{*          INTERRUPT $24 HANDLER            *}
{*                                           *}
{*   Install :          InitInt24             *}
{*   Remove :           RestoreInt24          *}
{*   Check :            CheckInt24            *}
{*                      (like IOResult)       *}
{*   Int $24 Stack :    LastInt24Data         *}
{*   Display Stack :    ShowInt24Data         *}
{*   Int $24 Handler :  DoInt24               *}
{*                                           *}
{*   Hans-Juergen Schmidt          22.08.1986 *}
{*                                           *}
{*   last modification             14.11.1986 *}
{*                                           *}
{*********************************************}

type
  RegType = record
    case integer of
    1 : (AX,BX,CX,DX,BP,SI,DI,DS,ES,FLAGS,SS,SP : integer);
    2 : (AL,AH,BL,BH,CL,CH,DL,DH : byte);
    end;
  Int24Stack = record
    MySP,MyBp,Int24IP,Int24CS,Int24FLAGS : integer;
    case integer of
    1 : (AX,BX,CX,DX,SI,DI,BP,DS,ES,IP,CS,FLAGS : integer);
    2 : (AL,AH,BL,BH,CL,CH,DL,DH : byte);
    end;
  NumStr = string[4];

const
  Reg : RegType = (AX:0);
  MyDSeg : integer = 0;
  Int24Seg : integer = 0;
  Int24Ofs : integer = 0;
  ThereWasAnInt24 : boolean = false;

var
  IntData : ^Int24Stack;
  LastInt24Data : Int24Stack;
  LastInt24Err : record
    AX,DI : integer;
    end;

{-----------------------------------------------}
{  Set Interrupt Vector                         }
{-----------------------------------------------}
procedure SetVector
  (Interrupt, IntSeg, IntOfs : integer);
var Reg : RegType;
begin
  with Reg do begin
    AL := Interrupt; DS := IntSeg; DX := IntOfs;
    AH := $25; MSDOS (Reg);
  end;
end; { SetVector }

{-----------------------------------------------}
{  Get Interrupt Vector                         }
{-----------------------------------------------}
procedure GetVector
  (Interrupt : integer; var IntSeg, IntOfs : integer);
var Reg : RegType;
begin
  with Reg do begin
    AL := Interrupt; AH := $35; MSDOS (Reg);
    IntSeg := ES; IntOfs := BX;
  end;
end; { GetVector }

{-----------------------------------------------}
{  Handle Interrupt $24                         }
{-----------------------------------------------}
procedure DoInt24;
begin
  inline (                          { save CPU registers      }
  {0100}  $53/                      { PUSH BX                 }
  {0101}  $BB/Reg/                  { MOV BX,Reg              }
  {0104}  $2E/$89/$07/              { MOV CS:[BX],AX          }
  {0107}  $58/                      { POP AX                  }
  {0108}  $2E/$89/$47/$02/          { MOV CS:[BX+02],AX       }
  {010C}  $2E/$89/$4F/$04/          { MOV CS:[BX+04],CX       }
  {0110}  $2E/$89/$57/$06/          { MOV CS:[BX+06],DX       }
  {0114}  $2E/$89/$6F/$08/          { MOV CS:[BX+08],BP       }
  {0118}  $2E/$89/$77/$0A/          { MOV CS:[BX+0A],SI       }
  {011C}  $2E/$89/$7F/$0C/          { MOV CS:[BX+0C],DI       }
  {0120}  $2E/$8C/$5F/$0E/          { MOV CS:[BX+0E],DS       }
  {0124}  $2E/$8C/$47/$10/          { MOV CS:[BX+10],ES       }
  {0128}  $9C/                      { PUSHF                   }
  {0129}  $2E/$8F/$47/$12/          { POP CS:[BX+12]          }
  {012D}  $2E/$8C/$57/$14/          { MOV CS:[BX+14],SS       }
  {0131}  $2E/$89/$67/$16/          { MOV CS:[BX+16],SP       }
  {0135}  $2E/$8E/$1E/MyDSeg);      { MOV DS,CS:[MyDSeg]      }
  ThereWasAnInt24 := true;          { set int 24 flag         }
  IntData := Ptr (Reg.SS, Reg.SP);  { point to data on stack  }
  LastInt24Data := IntData^;        { save stack data in var. }
  LastInt24Err.AX := Reg.AX;        { get error code from AX  }
  LastInt24Err.DI := Reg.DI;        { get error code from DI  }
  Reg.AL := 3;                      { fail the system call    }
  Reg.SP := Reg.SP + 28;            { delete data from stack  }
  inline (                          { restore CPU registers   }
  {0100}  $8B/Reg/                  { MOV BX,Reg              }
  {0103}  $2E/$8B/$07/              { MOV AX,CS:[BX]          }
  {0106}  $2E/$8B/$4F/$04/          { MOV CX,CS:[BX+04]       }
  {010A}  $2E/$8B/$57/$06/          { MOV DX,CS:[BX+06]       }
  {010E}  $2E/$8B/$6F/$08/          { MOV BP,CS:[BX+08]       }
  {0112}  $2E/$8B/$77/$0A/          { MOV SI,CS:[BX+0A]       }
  {0116}  $2E/$8B/$7F/$0C/          { MOV DI,CS:[BX+0C]       }
  {011A}  $2E/$8E/$5F/$0E/          { MOV DS,CS:[BX+0E]       }
  {011E}  $2E/$8E/$47/$10/          { MOV ES,CS:[BX+10]       }
  {0122}  $2E/$FF/$77/$12/          { PUSH CS:[BX+12]         }
  {0126}  $9D/                      { POPF                    }
  {0127}  $2E/$8E/$57/$14/          { MOV SS,CS:[BX+14]       }
  {012B}  $2E/$8B/$67/$16/          { MOV SP,CS:[BX+16]       }
  {012F}  $2E/$8B/$5F/$02/          { MOV BX,CS:[BX+02]       }
  {0133}  $CF);                     { IRET                    }
end;

{-----------------------------------------------}
{  Check if there was an Interrupt $24          }
{-----------------------------------------------}
function CheckInt24 : boolean;
begin
  CheckInt24 := ThereWasAnInt24;

  ThereWasAnInt24 := false;
end;

{-----------------------------------------------}
{  Initialize Interrupt $24 Handler             }
{-----------------------------------------------}
procedure InitInt24;
begin
  MyDSeg := DSeg;
  GetVector ($24, Int24Seg, Int24Ofs);
  SetVector ($24, CSeg, Ofs (DoInt24));
end;

{-----------------------------------------------}
{  Restore Interrupt $24                        }
{-----------------------------------------------}
procedure RestoreInt24;
var ISeg, IOfs : integer;
begin
  GetVector ($24, ISeg, IOfs);
  if ISeg = CSeg then SetVector ($24, Int24Seg, Int24Ofs);
end;

{-----------------------------------------------}
{  Display Data on Stack during Interrupt $24   }
{-----------------------------------------------}
procedure ShowInt24Data;

function Hex (I : byte) : NumStr;
const
  HexNum : string[16] = '0123456789ABCDEF';
begin
  Hex := HexNum [(I shr 4) + 1] + HexNum [(I and $0F) + 1];
end;

function HexAdr (I : integer) : NumStr;
begin
  HexAdr := Hex (hi (I)) + Hex (lo (I));
end;

begin
  writeln ('Interrupt $24 Stack Dump :');
  writeln ('-------------------------');
  writeln ('AX = ', HexAdr (LastInt24Data.AX));
  writeln ('BX = ', HexAdr (LastInt24Data.BX));
  writeln ('CX = ', HexAdr (LastInt24Data.CX));
  writeln ('DX = ', HexAdr (LastInt24Data.DX));
  writeln ('SI = ', HexAdr (LastInt24Data.SI));
  writeln ('DI = ', HexAdr (LastInt24Data.DI));
  writeln ('BP = ', HexAdr (LastInt24Data.BP));
  writeln ('DS = ', HexAdr (LastInt24Data.DS));
  writeln ('ES = ', HexAdr (LastInt24Data.ES));
  writeln ('IP = ', HexAdr (LastInt24Data.IP));
  writeln ('CS = ', HexAdr (LastInt24Data.CS));
  writeln ('FL = ', HexAdr (LastInt24Data.FLAGS));
  writeln;
  writeln ('ERROR CODE AX = ', HexAdr (LastInt24Err.AX));
  writeln ('ERROR CODE DI = ', HexAdr (LastInt24Err.DI));
  writeln;
end;
```

Bild 4. Auch der DOS-Interrupt 24H läßt sich abfangen

```
program Int24Demo;

var
  F : file of byte;
  OK : boolean;
  C : char;
  IOR : integer;
  FName : string[40];

{$IINT24.INC}

{$I-}
begin { Main Program }

  InitInt24;

  repeat
    repeat
      write ('File : '); readln (FName);
    until ioresult = 0;
    if FName <> '' then begin
      assign (F, FName);
      reset (F);
      IOR := ioresult;
      writeln ('---> opening ',FName);
      if IOR = 0 then OK := true
      else begin
        writeln ('Here is the main program.');
        writeln ('I detected I/O error ', IOR,' during "reset".');
        if CheckInt24 then begin
          writeln ('It was caused by an interrupt $24.');
          ShowInt24Data; writeln;
        end;
      end;
      close (F); writeln ('---> closing ', FName);
    end;
    writeln;
  until FName = '';

  RestoreInt24;

end.
```

Bild 5. Fehlernummern beim Interrupt 24H

```
Register AX
-----------
  Bit 15 = 0 : Block Device Error (Disk Drive)
               Bit 07-00 : Drive Nummer (0=A,1=B,usw.)
               Bit 08    : 0  = read
                           1  = write
               Bit 10-09 : 00 = MS-DOS Area
                           01 = File Allocation Table (FAT)
                           10 = Directory Area
                           11 = Data Area
               Bit 11    : fail alloved
               Bit 12    : retry allowed
               Bit 13    : ignore allowed

  Bit 15 = 1 : Character Device Error

Register DI (lov Byte)
----------
  0  Attempt to write on write-protected disk
  1  Unknown Unit
  2  Drive not ready
  3  Unknown Command
  4  CRC error in data
  5  Bad drive request structure length
  6  Seek error
  7  Unknown media type
  8  Sector not found
  9  Printer out of paper
  A  Write fault
  B  Read fault
  C  General failure
```

Bild 6. Das Demo-Programm mit dem Interrupt-24H-Handler

beim Interrupt 24H aufgetretene Fehler kann aus den Fehlernummern in LastInt-24Err.AX und LastInt24Err.DI nach *Bild 5* näher untersucht werden [3].

Interrupt 24H einfach abgefangen

Zur genaueren Fehleranalyse kann der Inhalt der Records LastInt24Data und LastInt-24Err mit der Prozedur ShowInt24Data auf dem Bildschirm angezeigt werden.
Das Programm Int24Demo (*Bild 6*) demonstriert die Anwendung des Interrupt-24H-Handlers. In einer Schleife wird ständig ein Dateiname eingelesen, die Datei zum Lesen geöffnet und wieder geschlossen. Existiert die eingegebene Datei nicht, wird ein I/O-Fehler erkannt und angezeigt. Das ist noch nichts besonderes. Gibt man aber den Namen einer Datei auf einer Diskette an, deren Laufwerksklappe nicht geschlossen ist, kommt nicht die DOS-Fehlermeldung, sondern die Anzeige eines I/O-Fehlers mit dem Hinweis, daß er durch den Interrupt 24H verursacht wurde.
Die Fehlerbehandlungsroutine und der Int-24-Handler können in einem Programm sowohl einzeln als auch beide gemeinsam benutzt werden. Mit diesen beiden Utilities sollten jetzt alle Fehlerursachen in Turbo-Pascal beherrschbar sein.

Literatur

[1] *Schmidt, Hans-Jürgen:* Turbo-Pascal ohne Absturz. mc 1986, Heft 6, Seite 89.
[2] Turbo-Pascal Version 3.0 Reference Manual. Borland International, 1985.
[3] MS-DOS Programmer's Reference Manual. Microsoft, 1984.

Gotoxy in C

Die Routine setzt den Cursor des mc-68000-Computers auf eine vorgegebene Position; sie ist der Turbo-Pascal-Prozedur gotoxy(x,y) nachempfunden. Da ein mit CTRL-P aktivierter Drucker mit dieser Aufgabe meist überfordert ist, wird die Drukkerausgabe abgeschaltet.
Das Modul wird gotoxy.c genannt, compiliert und mit dem Archiv-Programm unter CP/M-68k wie folgt in die Datei 'perror.o' in CLIB eingebunden:

ar68 rav perror.o clib gotoxy.o

Voraussetzung zur Anwendung ist, daß auch die Datei 'asm.s' compiliert wird zu 'asm.o' und entweder beim Linkvorgang mit eingebunden wird, oder – noch besser – ebenfalls in CLIB archiviert wird. 'asm.o' kann an das Ende von CLIB gestellt werden:

ar68 rav clib asm.o

In dieser Datei ist nämlich die 'bdos'-Funktion enthalten! *Reinhard Boenigk*

```
gotoxy(x,y)
int x,y;
{ char *p, pzw;
  p = 0xFFE7FB;          /* Monitor-I/O-Byte... */
  pzw = *p;              /* ... nach pzw retten */
  *p = *p & 0xF7;        /* Drucker abschalten  */
  bdos(6,27);            /* Ausgabe der Sequenz */
  bdos(6,89);            /*     "ESC Y x y"     */
  bdos(6,x+32);          /* (siehe Handbuch des */
  bdos(6,y+32);          /* mc-68000-Computers) */
  *p = pzw;              /* I/O-Byte zurück     */
}
```

Zur Cursor-Positionierung wird die Monitor-Steuersequenz verwendet

Wolfgang Deiß

Linien in C mit Hercules

Turbo-C berechnet blitzschnell Bildpunkt-Adressen im Video-RAM

Der Anwender eines PCs mit 8088-CPU muß ein geduldiger Mensch sein, wenn sein Programm viele Linien zeichnet. Ein verbesserter Linien-Algorithmus, am Beispiel der Hercules-Karte demonstriert, macht trägen PCs Beine.

Ursache der langsamen Grafik-Ausgabe bei Standard-PCs ist neben der Oldtimer-CPU 8088 die umständliche Berechnung der Video-RAM-Adresse eines Bildpunktes mit den Koordinaten x und y. Sie wird wie folgt berechnet:
adr = 2000H * (y mod 4) + 5AH * (y div 4) + (x div 8)
Die Bit-Position an dieser Adresse lautet:
pos = 7 – (x mod 8)
Ersetzt man die zeitraubende Berechnung der Integer-Quotienten durch Schiebe-Operationen, wird die Zeichengeschwindigkeit deutlich erhöht. Zur weiteren Beschleunigung muß man in Assembler programmieren. Die Turbo-Pascal-Graphix-Toolbox enthält daher eine Inline-Sequenz, mit der man bereits die Grenze der Zeichengeschwindigkeit erreicht – zumindest, was das Setzen eines einzelnen Punktes betrifft.

Bresenham macht's möglich

Beim Zeichnen einer Linie setzt man immer nur benachbarte Punkte. Es ist nicht erforderlich, die Video-Adresse komplett neu zu berechnen, sondern es genügt, jeweils die X- und Y-Koordinate zu inkrementieren. In C läßt sich dieses Prinzip elegant realisieren. Eine kleine Toolbox – in Turbo-C geschrieben – ist im *Bild* dargestellt. Das Programm graph.c enthält folgende Funktionen:

```
clrscr(): Bildschirm löschen
entergraphic(): Grafik-Modus einstellen
leavegraphic(): Grafik-Modus verlassen
set(x,y): Bildpunkt setzen
line(x1,y1,x2,y2): Linie zeichnen
```

Um eine schnelle Zeichengeschwindigkeit zu erzielen, sind die kurzen Inkrementierungs-Sequenzen in die Prozedur line integriert. Der Zeiger auf die aktuelle Video-RAM-Adresse heißt screen und verwendet das ES-Register als Segment-Basis. In Turbo-C wird dies realisiert durch:

```
unsigned char _es *screen;
_ES = 0xB000;
```

Die Variable _ES ist die mit dem ES-Register identifizierte globale Variable des Compilers und B000H die Segment-Adresse des Video-RAMs. Bei anderen Compilern kann man einen Far-Pointer auf ein Char-Array verwenden.
Der Wert, der ins Video-RAM geschrieben werden soll, wird der Variablen bitmap zugewiesen. Das Programm verwendet den Bresenham-Algorithmus, der Koordinaten nur in- bzw. dekrementiert.
Die X-Koordinate wird durch einen Rechts-Schiebe-Befehl der Variablen bitmap inkrementiert. Ist der Wert der Variablen bitmap gleich eins, setzt das Programm den Wert auf 80H und erhöht den Zeiger screen um eins.
Ebenso einfach ist das Y-Inkrement bzw. -Dekrement. Die beiden Zahlen 205A H und 2000 H ergeben sich aus der Segmentierung des Video-RAMs und lassen sich aus der Formel zur Berechnung der Video-RAM-Adresse ableiten. Der Wert der Variablen bitmap bleibt in diesem Fall unverändert.
Weil das Programm graph.c von der Architektur des PCs abhängt, ist es nicht auf Systeme außerhalb der PC-Welt übertragbar. Die Portabilitäts-Warnungen des Turbo-C-Compilers dürfen daher ignoriert werden. □

Literatur

[1] *Schirmer, Claus:* Die Programmiersprache. C. Hanser Verlag, München.
[2] Motorola. Datenblatt MC 6845.
[3] Borland, Heimsoeth. Turbo-C Users Guide.

```
/*****************************************************************
**    graph.c                                  Autor: Wolfgang Deiß    *
*****************************************************************/

#include <dos.h>

#define ADRESSPORT   0x03B4      /* Registeradressen des 6845     */
#define DATAPORT     0x03B5      /* Registerdaten                 */
#define MODEPORT     0x03B8      /* Hercules Mode Register        */
#define ENABLEPORT   0x03BF      /* Mode Manipulation Enable      */
#define GRAFMODE     0x0A        /* Grafik-Mode -> MODEPORT       */
#define TEXTMODE     0x28        /* Text-Mode   -> MODEPORT       */
#define ENABLEALL    0x03        /* Enable      -> ENABLEPORT     */
#define PAGE_0       0xB000      /* Segmentadresse für Video-Ram */

typedef char init_string[14];

/* Werte für Register-Initialisierung des 6845 */
init_string init_graph =
    {0x35,0x2D,0x2E,0x07,0x5B,0x02,0x58,
     0x58,0x02,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00};
init_string exit_graph =
    {0x61,0x50,0x52,0x0F,0x19,0x06,0x19,
     0x19,0x02,0x0D,0x0B,0x0C,0x00,0x00};


void clrscr()

{
long _es *l_screen;
_ES = PAGE_0;

for (l_screen = 0; l_screen != 0x8000; l_screen++)
    *l_screen = 0;
}
```

Ein Turbo-C-Programm für die Hercules-Karte

```
void entergraphic()

{
int n;

clrscr();
for (n = 0; n < 14; n++)
    {
    outportb(ADRESSPORT,n);
    outportb(DATAPORT,init_graph[n]);
    }
outportb(ENABLEPORT,ENABLEALL);
outportb(MODEPORT,GRAFMODE);
}


void leavegraphic()

{
int n;

for (n = 0; n < 14; n++)
    {
    outportb(ADRESSPORT,n);
    outportb(DATAPORT,exit_graph[n]);
    }
outportb(ENABLEPORT,ENABLEALL);
outportb(MODEPORT,TEXTMODE);
}
void set(int x,int y)

{
unsigned char _es *screen;
_ES = PAGE_0;

if ((x >= 0) && (x < 720) && (y >=0) && (y < 348))
    {
    screen = 0x2000 * (y & 3) + 90 * (y >> 2) + (x >> 3);
    *screen |= 128 >> (x & 7);
    }
}


void line(int x1,int y1,int x2,int y2)

{
int dx,dy;
int bitmap,help_line,end_line;
unsigned char _es *screen;
_ES = PAGE_0;

/* Ordnen von Start- und Endpunkt, sodaß immer x2 >= x1 */
if (x1 > x2)
    {
    dx = x1; x1 = x2; x2 = dx;
    dy = y1; y1 = y2; y2 = dy;
    }
dx = x2 - x1;
dy = y2 - y1;

/* Initialisierung des Startpunktes */
screen = 0x2000 * (y1 & 3) + 90 * (y1 >> 2) + (x1 >> 3);
bitmap = 128 >> (x1 & 7);

/* Zeichenalogritmus (Bresenham) */
if (dy > 0)
    {
    help_line = (dx - dy) >> 1;
    end_line = dx + dy;
    do
        {
        *screen |= bitmap;      /* set point    */
        if (help_line < 0)
            {                   /* increment y */
            screen += (screen > 0x5FFF) ? 0x205A : 0x2000;
            screen = (int)screen & 0x7FFF;
            help_line += dx;
            }
        else
            {                   /* increment x */
            if (bitmap == 1)
                {
                screen++;
                bitmap = 0x80;
                }
            else
                bitmap >>= 1;
            help_line -= dy;
            }
        }
    while (end_line--);
    }
else
    {
    dy = -dy;
    help_line = (dx - dy) >> 1;
    end_line = dx + dy;
    do
        {
        *screen |= bitmap;      /* set point    */
        if (help_line < 0)
            {                   /* decrement y */
            screen -= (screen < 0x2000) ? 0x205A : 0x2000;
            screen = (int)screen & 0x7FFF;
            help_line += dx;
            }
        else
            {                   /* increment x */
            if (bitmap == 1)
                {
                screen++;
                bitmap = 0x80;
                }
            else
                bitmap >>= 1;
            help_line -= dy;
            }
        }
    while (end_line--);
    }
}
```

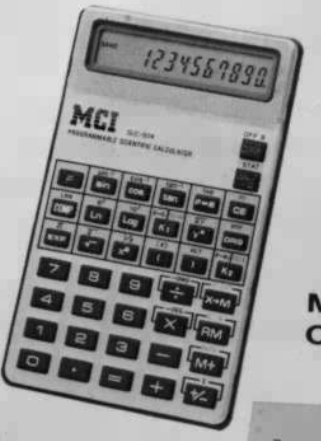
... KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE

KOMPLETTPREISE...SYSTEMPAKETE... 1 JAHR GARANTIE

System Pakete für kluge Rechner

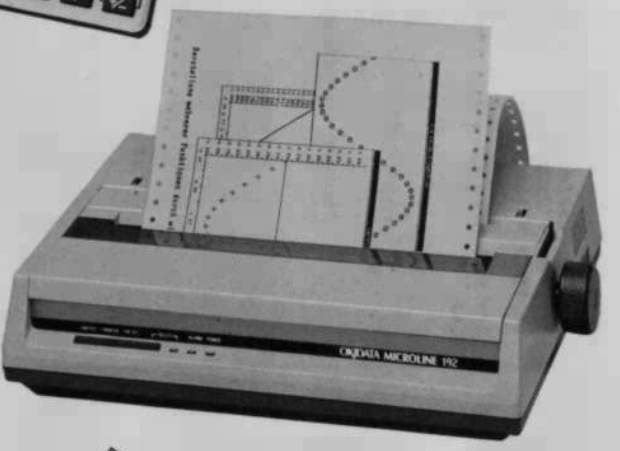
ab 1349,–

+



(+)

MCI Printer Plus **350,–**
OKI ML192 Elite **899,–**



System Paket 11

10 MHz

1349,–

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 21

10 MHz

1899,–

- **MCI XT16SLC,** 640 K, 1 x 360 K, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 31

12 MHz

2399,–

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock, ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

System Paket 41

12 MHz

3199,–

- **MCI AT4SLC,** 640 K, 1 x 1, 2 MB, Clock ser. par., 12" Monitor, MS-DOS, Tastatur
- **MCI** 20MB Festplatte m. System formatiert
- **MCI** Programmierbarer Taschenrechner

opt. MCI 120 Zeichen Printer oder OKI ML 192 Elite (Mehrpreis siehe oben)

PREIS...QUALITÄT...1 JAHR GARANTIE

KOMPATIBEL...24-STUNDEN-TEST...LEISTUNG...PREIS...QUALITÄT...1 JAHR GARANTIE

MCI XT 16 SLC

alles drin!

Grundausstattung ohne Monitor

ab **899,–**

beinhaltet:

- voll IBM®XT kompatibel
- 8088 CPU + 8087 Sockel
- 8 XT Slots
- 256 KB freier Speicher
- 1 x 360 KB Floppy-Drive
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Deutsche Normtastatur MK 5111
- 150 W Schaltnetzteil
- Parallele Drucker-Schnittstelle

Erweiterungen für XT 16 SLC-Serie

2. Laufwerk 360 KB	249,–
Speichererweiterung auf 640 KByte	149,–
Clock/Seriell-Karte	79,–
I/0 Plus II Karte	149,–
20 MB Festplatte mit XT-Controller	+ 589,–
30 MB Festplatte m. RLL XT-Contr.	+ 679,–
EGA-Set statt monochr. Karte	+ 1149,–
Opt. Roll-Maus MO 86 m. Softw.	+ 199,–
Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000	+ 100,–
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 149,–
9" TTL Monitor grün	+ 150,–
12" Monitor grün od. bern.	+ 229,–
14" TTL Monitor grün, bern. od. weiß	+ 279,–

MCI AT 4 SLC

alles drin!

Grundausstattung ohne Monitor

ab **1899,–**

beinhaltet:

- voll IBM® AT kompatibel
- 80286 CPU + 80287 Sockel
- 6 AT + 2 XT Slots
- 8 und **12 MHz** umschaltbar
- 512 KB freier Speicher
- 1 x 1,2 MB/360 KB Laufwerk
- Color- oder Monochr. Grafikkarte (Hercules II komp. 720 x 348 P.)
- Parallele Drucker-Schnittstelle
- Batteriegep. Echtzeituhr/Kalender
- Kapazitive deutsche Normtastatur

Erweiterungen für AT 4 SLC-Serie

2. Laufwerk 360 KB	299,–
20 MB Festplatte mit AT-Controller	889,–
30 MB Festplatte m. RLL AT-Contr.	+ 999,–
Seriell-Karte	79,–
I/0 Plus II Karte	149,–
EGA-Set statt monochr. Karte	+ 1149,–
MS-DOS 3.2 + GW-Basic	+ 149,–
Professional Multifunktions-Tastatur MK 6000	+ 100,–
9" TTL Monitor grün	+ 150,–
12" Monitor grün od. bern.	+ 229,–
14" TTL Monitor grün, bern./weiß	+ 279,–

PRINTER

MCI *Personal Computer Graphics Printer Plus*

- **voll kompatibel zum** *IBM Personal Computer Graphics Printer*
- **120 Zeichen/sec.**

399,–

OKI MICROLINE ML 192 Elite

- 9 Nadel Matrixdrucker
- Druckgeschwindigkeit 200 Z./sec.
- 40 Zeichen/sec. NLQ
- Druckpuffer 8 KB
- IBM Kompatibel

899,–

EGA

Hochauflösender EGA-Monitor

EGA-Karte 249,–

- Auflösung
  320 x 200 (CGA Mode)
  640 x 350 (EGA Mode)

999,–

TELEFON-HOTLINE-PREISE
MCI Telefonansage (20 sec.)

	(0 22 02)
Festplatten & Controller	10 81 40
Grafikkarten	10 81 41
Monitore	10 81 42
Schnittstellenkarten	10 81 43
Drucker	10 81 44
Aktuelle Neuigkeiten	10 81 45

MCI

5060 Bergisch Gladbach 2
Bensberger Straße 252
Tel.-Nr.: 02202/1080
Fax: 02202/31009 · Telex: 8873518

12 Monate Garantie auf alle Geräte. Nach der Pang Vo. v. 14. 3. 85 sind wir bei Angeboten gegenüber dem Endverbraucher zur Angabe der **Preise incl. MwSt.** verpflichtet. Für Druckfehler wird nicht gehaftet. **Preise gültig ab 1. 1. 88.** Lieferzeit und Lieferbedingungen auf Anfrage. Änderungen, die technischen Verbesserungen dienen, vorbehalten. Zwischenverkauf vorbehalten.
MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach · HRB 2575. Herstellung und Vertrieb von Mikrocomputern. 5060 Bergisch Gladbach 2 · Bensberger Straße 252

Karl-Heinz Schulz

Parken erlaubt

Ein kleines Assembler-Programm verlängert die Lebensdauer von Festplatten

Festplatten sind relativ empfindliche Massenspeicher. Besonders beansprucht werden solche Modelle, bei denen die Köpfe sich beim Ausschalten auf die zuletzt benutzte Spur absenken und dabei die Plattenoberfläche abnutzen. Ein Park-Programm in Assembler schafft Abhilfe.

Park-Programme gibt es – besonders im Public-Domain-Bereich – wie Sand am Meer. Was jedoch oft nicht funktioniert, ist das Parken der zweiten angeschlossenen Festplatte. Darüber hinaus vermißt man eine Meldung, wo die Plattenköpfe geparkt wurden. Dies alles liefert das mc-Park-Programm (*Bild*), das als COM-Programm konzipiert ist. Natürlich setzt das mc-Park-Programm einen zum Industrie-Standard kompatiblen Festplatten-Controller voraus. Das Programm lief mit einem RLL-Controller ebenfalls einwandfrei.

Interrupt 13H sinnvoll angewendet

Zuerst stellt das Programm fest, ob und wieviele Festplatten im System vorhanden sind. Dazu wird der Interrupt 13H mit den Aufrufparametern AH = 08H und DL = 80H ausgelöst. Im DL-Register steht als Rückgabe-Parameter die Anzahl der Festplatten. Ist im System keine Platte vorhanden, endet das Programm mit einer Fehlermeldung (Err1_Msg). Ansonsten werden die Schreib-/Leseköpfe der Festplatten – angefangen mit der Platte mit dem höchsten Laufwerkskennung – mit der Routine DO_IT geparkt. Ist im System ein Streamer angeschlossen, oder ein anderes Gerät, das über den Interrupt 13H mit DL > 80H gesteuert wird, muß das Programm angepaßt werden. Dazu dienen der Bytespeicher STREAM und die Abfragen und die Sprünge auf die Marke STRn_JMP. In STREAM muß die Einheitennummer (abzüglich 80H + 1) stehen.

Fehlerabfrage beim Interrupt 13H

Das eigentliche Parken erfolgt mit der Suchfunktion (AH = 0CH) des Interrupt 13H. Hierbei enthält DL die Festplattenkennung (80H...87H) und die Anzahl der Köpfe (0...7). Die beiden höchsten Bits (6 und 7) des CL-Registers werden als Bit 8 und 9 dem CH-Register hinzugefügt. Bit 0...9 geben die Zylindernummer und die restlichen sechs Bit des CL-Registers geben die Sektornummer an. Nachdem das Programm den höchsten Datenzylinder ermittelt hat, addiert es eine eins dazu und parkt die Schreib-/Leseköpfe mit der Funktion AH = CH des Interrupts 13H. Setzt diese Funktion das Carry-Flag, wird die Routine Fehl_Flag angesprungen und ein 'F' direkt hinter der Sektornummer plaziert. Erscheint diese Angabe bei der Textausgabe, muß der Anwender das Programm verlassen und erneut aufrufen.

Ansprechen eines logischen Ausgabekanals

Erst nachdem die Schreib-/Leseköpfe aller Platten geparkt sind, erfolgen die Meldungen durch die Routine TEXT. Hierbei wird dann nicht die Stringausgabefunktion (AH = 09H) des Interrupts 21H benutzt, sondern die Geräteausgabefunktion (AH = 40H). Bei diesem DOS-Funktionsaufruf muß im BX-Register die Nummer des logischen Ausgabekanals stehen. Mit BX = 1 wird die Konsole angesprochen.

Das Quellprogramm wird mit dem Microsoft Makro-Assembler (MASM 4.0) assembliert und dann gelinkt. Dabei ist die Stackfehlermeldung des Linkers zu ignorieren. Anschließend ruft man EXE2BIN mit dem folgenden Befehl auf:

```
EXE2BIN PARK.EXE PARK.COM

DEL PARK.OBJ

DEL PARK.EXE
```

Die letzten beiden Befehle löschen die jetzt überflüssigen Dateien. □

```
CSEG    SEGMENT 'CODE'
        ASSUME cs:CSEG,ds:CSEG
;
ORG     100H
;
PROG:   JMP   START
;
MELDUNGEN PROC NEAR
Prk_Msg   DB   'PARK V2.1 für alle Festplatten, 12.10.87',0dh,0ah
          DB   '(C)opyright KHS, Köln 317232',0DH,0AH,0AH
L_Msg     DB   'Laufwerk '
L_Nr      DB   'O geparkt auf Kopf, Zylinder, Sektor:'
Koepfe    DB   '  00,'
Zyl       DB   ' 000,'
Sec       DB   '  00 '
Fehler    DB   '  ',0DH,0AH
K_Dist    DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
          DB   '  00, 000,  00   ',0DH,0AH
Dist_N    equ  (K_Dist-Koepfe)          ; Abstand der Parameter
Anzahl    DB   0,0
```

Das Park-Programm in Assembler

```
Count      DW   0
Stream     DW   0
TABELLE    DB   '0123456789'
Basis      equ  10
Basis_2    equ  100
Err1_Msg   DB   'Keine Platte vorhanden'
           DB   0DH,0AH,0AH,0AH
ok_Msg     DB   'KÖPFE GEPARKT            GERÄT AUSSCHALTEN'
ESC_Msg    DB   'Esc  zurück zum DOS
MELDUNGEN ENDP
;
START      PROC NEAR
           MOV  AH,08H          ; Hole aktuelle Plattenparameter
           MOV  DL,80H          ; Harddisk (80H-87H)
           INT  13H
           OR   DL,DL           ; Anzahl Harddisk in DL
           JNZ  weiter          ; IF   >0 THEN weiter
;
           LEA  DX,[Err1_Msg]   ; ELSE Fehlermeldung
           MOV  CX,22
           CALL CON_OUT
           JMP  ENDE            ; und Programmende
;
weiter:    MOV  CX,DX
           XOR  CH,CH
           MOV  Anzahl,CL
parken:    PUSH CX
           CMP  CX,Stream       ; Andere Einheit
           JZ   STR1_Jmp        ; dann JUMP
           MOV  DX,(0080H-1)    ; Offset zur Addition
           ADD  DX,CX
           CALL Do_It           ; Parke Festplatte
STR1_Jmp:POP    CX              ; CX:=CX-1; Z-Flag:=(CX=0)
           LOOP parken          ; Für alle Harddisk parken Z-Flag=0
           CALL TEXT
CON_IN:    MOV  AH,07H          ; Konsoleneingabe
           INT  21H
           CMP  AL,01BH         ; ESC ?
           JNZ  CON_IN          ; Nein -> dann Schleife
           CALL CLS
;
ENDE:      XOR  AH,AH           ; terminieren
           INT  21H             ;    zurück ins DOS
START      ENDP
;
Do_It      PROC NEAR
           PUSH DX              ; DX=Festplatte (80H-87H)
           MOV  AH,08H          ; AH=FN(Plattenparameter holen)
           INT  13H
           MOV  SI,CX           ; rette Inhalt für Prep_Txt
           AND  CL,11000000B
           ROL  CL,1
           ROL  CL,1
           XCHG CH,CL
           INC  CX
           CALL PREP_TXT        ; Werte für Textausgabe "TEXT" umrechnen
           ROR  CH,1
           ROR  CH,1
           AND  CH,11000000B
           XCHG CH,CL
           OR   CX,0001H
           POP  DX
           MOV  AH,0CH          ; SEEK
           INT  13H
           JC   Fehl_Flag       ; CRY=1 -> Fehler (RETURN von Fehl_Flag)
           RET
Do_It      ENDP
;
Fehl_Flag PROC NEAR             ; Fehlerkennbyte wenn Fehler beim Parken
           MOV  DI,offset (Fehler+1-Dist_N)
           MOV  AX,Dist_N
           MUL  COUNT           ; COUNT ist um 1 zu groß!
           ADD  DI,AX
           MOV  BYTE PTR [DI],'F'
           RET                  ; zum DO_IT aufrufenden Teil
Fehl_Flag ENDP
;
TEXT       PROC NEAR
           CALL CLS             ; Schirm löschen
           LEA  DX,[Prk_Msg]    ; Copyright Text
           MOV  CX,73
           CALL CON_OUT
Nxt_Lw:    MOV  DX,COUNT
           CMP  Stream,DX       ; Andere Einheit ?
           JE   STR2_Jmp        ;        dann JUMP
           LEA  DX,[L_Msg]      ; Standardtextausgabe für jedes Laufwerk
           MOV  AX,COUNT
           OR   AL,'0'
           MOV  L_Nr,AL
           MOV  CX,47
           CALL CON_OUT
           MOV  AX,Dist_N       ; Adreße aktuelle Plattenparameter
           MOV  BX,word ptr ANZAHL
           SUB  BX,COUNT
           MUL  BX
           LEA  DX,[Koepfe]     ;    und Textausgabe
           ADD  DX,AX
           MOV  CX,Dist_N
           CALL CON_OUT
STR2_Jmp:DEC    COUNT           ; Fertig?, sonst nächste Platte
           JNZ  Nxt_Lw
           MOV  DX,0B13H        ; Jetzt Schlußmeldungen
           CALL CUR_POS
           LEA  DX,[ok_Msg]
           MOV  CX,41
           CALL CON_OUT
           MOV  DX,0D1EH
           CALL CUR_POS
           LEA  DX,[ESC_Msg]
           MOV  CX,20
           CALL CON_OUT
```

```
        RET
TEXT    ENDP
;
CLS     PROC  NEAR              ; Clear Screen + Home
        CALL  SCROLL
        XOR   DX,DX
        CALL  CUR_POS
        RET
CLS     ENDP
;
SCROLL  PROC  NEAR
;-----------------------------------------
; Einsprung: ./.                         -
; Rückgabe:  ./.                         -
;-----------------------------------------
        MOV   AX,0600H          ; Schirm aufwärts rollen
        MOV   BH,07H            ; Attribut
        XOR   CX,CX             ; von 00,00
        MOV   DX,184FH          ; bis 25,79
        INT   10H
        RET
SCROLL  ENDP
;
CUR_POS PROC  NEAR
;-----------------------------------------
; Einsprung: DH    = Zeile               -
;            DL    = Spalte              -
;            BH    = Seite    AH = 02H   -
; Rückgabe:  ./.                         -
;-----------------------------------------
        XOR   BH,BH
        MOV   AH,02H
        INT   10H
        RET
CUR_POS ENDP
;
CON_OUT PROC  NEAR
;-----------------------------------------
; Einsprung: AX    = 40H                 -
;            BX    =  1  ! device=CON    -
;            CX    = # auszugebender Zeichen-
;            DS:DX = Adresse Ausgabepuffer -
; Rückgabe:  Carry = Fehler              -
;            AX    = # ausgegebener Zeichen -
;-----------------------------------------
        MOV    BX,0001H
        MOV    AH,40H
        INT    21H
        RET
CON_OUT ENDP
PREP_TXT PROC  NEAR
;-----------------------------------------
; Einsprung: DH = Anzahl Köpfe           -
;            DL = Anzahl Festplatten     -
;       (CX) CH = Max Anzahl Zylinder    -
;       (SI) CL = Max Anzahl Sektoren    -
; Rückgabe:  ./.                         -
;-----------------------------------------
        PUSH  AX
        PUSH  BX
        PUSH  CX
        PUSH  DX
;
        MOV   DI,offset (KOEPFE+3)
        MOV   AL,DH
        INC   AL                ; 0-3 -->  1-4
        CALL  Konvert
        CALL  Konv_Cyl          ; 10-Bit-Operation
        MOV   DI,offset (SEC+3)
        MOV   CX,SI
        MOV   AL,CL
        AND   AL,00111111B
        CALL  Konvert
;
        INC   COUNT
        POP   DX
        POP   CX
        POP   BX
        POP   AX
        RET
;
Konv_Cyl:MOV  DI,offset (ZYL+3) ; wegen 3.+4. Stelle
        MOV   AX,CX
        MOV   Bx,BASIS_2
        DIV   BX
        PUSH  AX
        MOV   AL,DL
        CALL  KONVERT
        POP   AX
        MOV   DI,offset (ZYL+1)
        MOV   AL,AL
        CALL  KONVERT
        RET
;
Konvert: PUSH AX                ; AL=Wert<100D, DI=Textadresse
        MOV   AX,Dist_N
        MUL   COUNT
        ADD   DI,AX
        POP   AX
;
CONV:   XOR   AH,AH             ; HEX in Dezimal - Umwandlung
        MOV   BX,BASIS
        DIV   BL
        PUSH  AX
        MOV   BL,AH
        MOV   AL,TABELLE[BX]
        MOV   [DI],AL
        DEC   DI
        POP   AX
        OR    AL,AL
        JNZ   CONV
        RET
PREP_TXT ENDP
;
CSEG    ENDS
        END   PROG
```

Michael Bauer

Farbig bis ins Detail

640×200 Pixel in 16 Farben auf dem Schneider PC1512 mit Turbo-Basic

Der 16-Farben-Grafikmodus des Schneider PC wird von kaum einem kommerziellen Programm genutzt. Auch in Turbo-Basic und Turbo-Pascal ist dies nicht vorgesehen. Die hier vorgestellte Include-Bibliothek schafft für Turbo-Basic Abhilfe und dient als Beispiel für andere Sprachen.

Für eine Grafikauflösung von 640 × 200 Pixel wird pro Farbebene ein Speicherbedarf von 640 × 200 = 128 000 bit = 16 000 Byte benötigt, das sind nicht ganz 16 KByte. Um 16 Farben zu kodieren, werden 4 Bit benötigt. Damit ergibt sich insgesamt ein Speicherbedarf von ca. 4 × 16 KByte = 64 KByte. Das Video-RAM im Schneider PC liegt von B8000h bis BBFFFh und ist in vier je 16 KByte große Bänke geteilt. Jede Bank enthält für jedes der 128 000 Pixel ein Bit der Farbinformation, ein gesetztes Bit bedeutet „Farbe ein". *Tabelle 1* zeigt die Zuordnung der Bänke zu den einzelnen Farbkomponenten und der Intensität sowie die Farben, die sich unter den Nummern 0 bis 15 ergeben und die genauso auch im Textmodus vorliegen. Die Anordnung der Pixel in den einzelnen Bänken entspricht derjenigen im Farbmodus 320 × 200. Die Pixel mit gerader Nummer liegen im Bereich B8000h bis B93FFh und die mit ungerader Nummer im Bereich BA000h bis BBF3Fh. Initialisiert wird der 16-Farben-Grafikmodus durch Einschalten der normalen 640x200-Grafik und zusätzliches Beschreiben des VDU Colour Select Registers an der I/O-Adresse 3D9h mit dem Wert 0Fh [1]. Diese Umschaltung kann mit dem Interrupt 16 durchgeführt werden. Dann können alle 16 Farben erzeugt werden. Ausgeschaltet wird dieser Modus durch SCREEN 0.

Tabelle 1. Aus drei Komponenten und der Intensität ergeben sich insgesamt 16 Farben

Banknr.	Farbinformation
Bank 0	Blau
Bank 1	Grün
Bank 2	Rot
Bank 3	Intensität

Farbnr.	Farbe
0	Schwarz
1	Blau
2	Grün
3	Cyan
4	Rot
5	Magenta
6	Braun
7	Weiß
8	Grau
9	Hellblau
10	Hellgrün
11	Hellcyan
12	Hellrot
13	Hellmagenta
14	Gelb
15	Helles Weiß

Grafik-Interrupt 16H

Hier sollen nur die für diesen Grafikmodus relevanten Interrupt-Subfunktionen 0, 11, 12 und 13 besprochen werden.

Subfunktion 0:
Set VDU Mode
I/O-Adresse 3D8h
Register: AH = 0, AL = 6
Mit dieser Subfunktion kann der Bildschirmmodus gesetzt werden. Nummer 6 schaltet in den 640×200-Grafikmodus um.

Subfunktion 11:
Colour Select Register
I/O-Adresse 3D9h
Register : AH = 11, BL = 15
Mit dieser Subfunktion kann die Farbpalette bestimmt werden. Ein Wert von 15 schaltet im 640x200-Grafikmodus auf 16 Farben.

Subfunktion 12:
Write a Pixel
Register: AH = 12, AL = Schreibmodus

Bit 7 = 0 : Überschreiben
Bit 7 = 1 : XOR-Verknüpfung
Bit 0 = 0 : Pixel löschen
Bit 0 = 1 : Pixel setzen

CX = X-Koordinate (0-639)
DX = Y-Koordinate (0-199)
Diese Subfunktion schreibt bzw. löscht ein Pixel auf dem Grafikbildschirm.

Subfunktion 13:
Read a Pixel
Register: AH = 13,
AL = Ausgabe
(0 : Pixel gelöscht
1 : Pixel gesetzt)
CX = X-Koordinate (0-639)
DX = Y-Koordinate (0-199)
Diese Subfunktion liest die Farbe eines Pixels auf dem Grafikbildschirm. Die Farbinformation ist 0 (Pixel gelöscht) oder 1 (Pixel gesetzt) im 640x200-Grafikmodus.

Sonder-Interrupt 21H

Schneider bzw. Amstrad hat den Interrupt 21H um einige gerätespezifische Aufrufe erweitert. Von Interesse sind in diesem Zusammenhang nur die Subfunktionen 3, 4 und 5.

Subfunktion 3:
Write VDU Colour Plane Write Register
I/O-Adresse 3DDh
Register: AH = 3, AL = Farbennummer
Die CPU ist in der Lage, ein Pixel in allen 4 Bänken gleichzeitig zu setzen. Mit dem Wert in dem VDU Colour Plane Write Register kann festgelegt werden, in welche Bank bzw. in welche Bänke geschrieben werden soll. *Tabelle 2* demonstriert dies an einigen Beispielen.
Man erkennt, daß die Farben der Tabelle 2 mit den Farben der Tabelle 1 identisch sind, bis auf eine Ausnahme, dem Schwarz. Die „Farbe" Schwarz kann durch Löschen des Pixels in allen vier Bänken dargestellt werden. Alle anderen Farben werden nur durch Beschreiben dieses Registers mit der Farbnummer und anschließendem Setzen des Pixels erzeugt.

Subfunktion 4:
Write VDU Colour Plane Read Register
I/O-Adresse 3DEh
Register: AH = 4, AL = Nummer der Farbbank (0, 1, 2 oder 3)
Dieses Register bietet nun die andere Möglichkeit: Lesen eines Pixels in einer Bank.

Es kann hier immer nur eine Bank alleine ausgewählt werden.

Subfunktion 5:
Write VDU Graphics Border Register
I/O-Adresse 3DFh
Register: AH = 5, AL = Farbennummer
Mit dieser Subfunktion kann die Farbe des Bildschirmrandes auf eine der 16 möglichen Farben gesetzt werden.

Realisation

Ausgerüstet mit diesen Informationen ist die Umsetzung in ein Programm nicht mehr allzu schwierig. Als erstes werden die Routinen zur Initialisierung des Grafikmodus, zum Setzen des Write VDU Colour Plane Write Registers und zum Setzen eines Pixels geschrieben, damit erste Tests durchgeführt werden können. Dabei kann man aber eine unangenehme Überraschung erleben: Wenn zum Beispiel ein grüner Punkt gezeichnet werden soll und man in das Register den Wert 2 schreibt, erscheint nach dem Aufruf der Punktsetz-Routine ein brauner Punkt. Der Grund für die falsche Farbe ist ein bereits vorher gesetztes Pixel in Bank 2, und das Ergebnis ist zusammen mit dem in Bank 1 gesetzten Pixel die Farbe Braun. Das bedeutet, daß zwar die Pixel in den angegebenen Bänken gesetzt, doch schon gesetzte Pixel in den anderen Bänken nicht gelöscht werden. Für das Löschen ist man also selbst verantwortlich.

Tabelle 2. Je nach Farbe sind andere Bänke betroffen

Wert im Register dez.	Nr. der betroff. binär	Farbe des gesetzten Bänke	Pixels
1	%0001	0	Blau
2	%0010	1	Grün
3	%0011	0,1	Cyan
4	%0100	2	Rot
5	%0101	0,2	Magenta
6	%0110	1,2	Braun
7	%0111	0,1,2	Weiß
⋮	⋮	⋮	⋮
13	%1101	0,2,3	Hellmagenta
14	%1110	1,2,3	Gelb
15	%1111	0,1,2,3	Helles Weiß

Der nächste Schritt ist die Implementierung des Befehls LINE. Er kann analog zur Routine Plot, der Punktsetzroutine, geschrieben werden. Im Schnittpunkt zweier Linien können sich jedoch „Schwarze Löcher" oder merkwürdige Mischfarben ergeben. Man erkennt leicht, daß davon immer 8 Pixel, also gerade ein Byte, betroffen sind. Die Routine Write a Pixel des Interrupts 16 Request 12 liest ein Byte aus Bank 0, setzt darin das gewünschte Pixel und schreibt das Byte wieder zurück, natürlich auch in alle anderen durch die Farbe selektierten Bänke. Dabei werden gesetzte, bzw. gelöschte Pixel in diesen Bänken nicht berücksichtigt. Genau hier tut das Write VDU Colour Plane Read Register seine guten Dienste. Weil jede Bank für sich selbst bearbeitet werden muß, verlangsamen sich die Routinen. Wünschenswert ist auch, mit einem zusätzlichen Parameter geschlossene Flächen wie Box, Kreis oder Polygon ausfüllen zu können. Die einzige der hier vorgestellten Prozeduren, die wirklich perfekt funktioniert, ist Box. Alle anderen haben Schwächen, da der Basic-Befehl PAINT, der hierbei eingesetzt wird, in den einzelnen Farbebenen je nach dem Parameter Grenze entweder an einem gesetzten oder einem gelöschten Pixel aufhört. Doch ist es nicht ausgeschlossen, daß man auch diese Prozeduren so schreiben kann, daß sie keine Wünsche offen lassen.

Programm-Module

Die Funktionen und Prozeduren der Include-Bibliothek „HGRA1512.TBB" (.TBB bedeutet Turbo-Basic-Bibliothek) aus *Bild 1* sollen jetzt vorgestellt werden. Alle Interruptroutinen benötigen die Integerkonstan-

```
' TOP
'
'   Bibliothek    : HGRA1512.TBB
'
'   Sprache       : TURBO-BASIC
'   Programmierer : Michael Bauer   Aindorferstr. 86   8000 München 21
'   Datum         : 18. August 1987  Version 1.0
'   Programmbeschr: Diese Bibliothek stellt verschiedene Prozeduren und
'                   Funktionen für den Schneider PC spezifischen hochauf-
'                   lösenden Grafikmodus mit einer Auflösung von 640x200
'                   Pixel in 16 Farben zur Verfügung.
'
' ============================================================================
'
'   P  Box (x1%,y1%,x2%,y2%,Farbe%,Fill%)
'   P  ClrScreen (Farbe%)
'   F  FnGetPoint% (x%,y%)
'   P  InitSchneiderHiRes
'   P  Kreis (x1%,y1%,Radius%,Farbe%,Aspekt%,Fill%)
'   P  Linie (x1%,y1%,x2%,y2%,Farbe%,Style%)
'   P  Plot (x%, y%, Farbe%)
'   P  Polygon (xy%(2),Vertices%, Farbe%, Style%)
'   P  SetRandFarbe (Farbe%)
'   P  SetReadRegister (Plane%)
'   P  SetWriteRegister (Farbe%)
'
' BOTTOM
'
'
'----------------------------------------------------------------------------
SUB Box (x1%,y1%,x2%,y2%,Farbe%,Fill%)
'----------------------------------------------------------------------------
'
  LOCAL i%
'
  FOR i% = 0 TO 3
    CALL SetReadRegister(i%)
    CALL SetWriteRegister (2^i%)
    IF Farbe% AND 2^i%  THEN
      IF Fill% < 0 THEN
        LINE (x1%,y1%) - (x2%,y2%),1,BF       ' gewählten Farben und füllt es
      ELSE
        LINE (x1%,y1%) - (x2%,y2%),1,B        ' gewählten Farben
      END IF
    ELSE
      IF Fill% = -2 THEN
        LINE (x1%,y1%) - (x2%,y2%),0,BF       ' gewählten Farben und füllt es
      ELSE
        LINE (x1%,y1%) - (x2%,y2%),0,B        ' gewählten Farben
      END IF
    END IF
  NEXT i%
'
END SUB
'
'
'----------------------------------------------------------------------------
SUB ClrScreen (Farbe%)
'----------------------------------------------------------------------------
'
  IF Farbe% < 15 THEN
    CALL SetWriteRegister (15)                ' Loesche alle Planes
    CLS
  END IF
  IF Farbe% > 0 THEN
    CALL SetWriteRegister (Farbe%)
    LINE (0,0)-(639,199),1,BF
  END IF
'
END SUB
'
'
'----------------------------------------------------------------------------
DEF FnGetPoint% (x%,y%)
'----------------------------------------------------------------------------
```

Bild 1. Die Bibliothek in Turbo-Basic für den hochauflösenden Grafikmodus

```
77:  1   ' Uebergebe PixelFarbe
78:  1
79:  1   LOCAL ColorPlane%, Farbe%
80:  1
81:  1   Farbe% = 0
82:  1   FOR ColorPlane% = 0 TO 3
83:  2     CALL SetReadRegister (ColorPlane%)
84:  2     Farbe% = Farbe% + POINT (x%,y%) * 2^ColorPlane%
85:  2   NEXT ColorPlane%
86:  1
87:  1   FnGetPoint% = Farbe%
88:  1
89:  1 END DEF
90:  0
91:  0
92:  0 '-------------------------------------------------------------------------
93:  0 SUB InitSchneiderHiRes
94:  0 '-------------------------------------------------------------------------
95:  0
96:  0   SCREEN 2                                    ' Hochaufloesende Grafik
97:  0                                               ' 640x200 einschalten
98:  0   REG %ax, REG(%ax) AND &H00FF OR &H0200      ' Farbwahl
99:  0   REG %bx, 15                                 ' alle 16 Farben
100: 0   CALL INTERRUPT 16
101: 0
102: 0 END SUB
103: 0
104: 0
105: 0 '-------------------------------------------------------------------------
106: 0 SUB Kreis (x%,y%,Radius%,Farbe%,Aspekt%,Fill%)
107: 0 '-------------------------------------------------------------------------
108: 0
109: 0   LOCAL i%
110: 0
111: 0   FOR i% = 0 TO 3
112: 1     CALL SetReadRegister(i%)
113: 1     CALL SetWriteRegister (2^i%)
114: 1     IF Farbe% AND 2^i%  THEN
115: 2       CIRCLE (x%,y%),Radius%,1
116: 2       IF Fill% < 0 THEN PAINT (x%,y%),1,1
117: 2     ELSE
118: 2       IF Fill% = -2 THEN
119: 3         CIRCLE (x%,y%),Radius%,1
120: 3         PAINT (x%,y%),1,1
121: 3       END IF
122: 2       CIRCLE (x%,y%),Radius%,0
123: 2       IF Fill% = -2 THEN PAINT (x%,y%),0,0
124: 2     END IF
125: 1   NEXT i%
126: 0
127: 0 END SUB
128: 0
129: 0
130: 0 '-------------------------------------------------------------------------
131: 0 SUB Linie (x1%, y1%, x2%, y2%, Farbe%, Style%)
132: 0 '-------------------------------------------------------------------------
133: 0
134: 0   LOCAL i%
135: 0
136: 0   IF Style% = 0 THEN Style% = &HFFFF
137: 0
138: 0   FOR i% = 0 TO 3
139: 1     CALL SetReadRegister(i%)
140: 1     CALL SetWriteRegister (2^i%)
141: 1     IF Farbe% AND 2^i%  THEN
142: 2       LINE (x1%,y1%)-(x2%,y2%),1,,Style%
143: 2     ELSE
144: 2       LINE (x1%,y1%)-(x2%,y2%),0,,Style%
145: 2     END IF
146: 1   NEXT i%
147: 0
148: 0 END SUB
149: 0
150: 0
151: 0 '-------------------------------------------------------------------------
152: 0 SUB Plot (x%, y%, Farbe%)
153: 0 '-------------------------------------------------------------------------
154: 0
155: 0   LOCAL i%
156: 0
157: 0   FOR i% = 0 TO 3
158: 1     CALL SetReadRegister(i%)
159: 1     CALL SetWriteRegister (2^i%)
160: 1     IF Farbe% AND 2^i%  THEN
161: 2       PSET (x%,y%),1
162: 2     ELSE
163: 2       PSET (x%,y%),0
164: 2     END IF
165: 1   NEXT i%
166: 0
167: 0 END SUB
168: 0
169: 0
170: 0 '-------------------------------------------------------------------------
171: 0 SUB Polygon (xy%(2),Vertices%, Farbe%, Style%)
172: 0 '-------------------------------------------------------------------------
173: 0
174: 0   LOCAL i%, j%, Art%
175: 0
176: 0   IF Style% = < 1 THEN Art% = &HFFFF ELSE Art% = Style%
177: 0
178: 0   FOR i% = 0 TO 3
179: 1     CALL SetReadRegister(i%)
180: 1     CALL SetWriteRegister(2^i%)
181: 1     IF Farbe% AND 2^i%  THEN
182: 2       LINE (xy%(0,0), xy%(0,1))-(xy%(1,0), xy%(1,1)),1,,Art%
183: 2       IF Vertices% > 1 THEN
184: 3         FOR j% = 2 TO Vertices%
185: 4           LINE -(xy%(j%,0), xy%(j%,1)),1,,Art%
186: 4         NEXT j%
187: 3         LINE -(xy%(0,0), xy%(0,1)),1,,Art%
188: 3         IF Style% < 0 THEN
189: 4           PAINT (xy%(Vertices%+1,0), xy%(Vertices%+1,1)),1,1
190: 4         END IF
191: 3       END IF
192: 2     ELSE
193: 2       IF Style% = -2 AND Vertices% > 1 THEN
194: 3         LINE (xy%(0,0), xy%(0,1))-(xy%(1,0), xy%(1,1)),1,,Art%
195: 3         FOR j% = 2 TO Vertices%
196: 4           LINE -(xy%(j%,0), xy%(j%,1)),1,,Art%
197: 4         NEXT j%
198: 3         LINE -(xy%(0,0), xy%(0,1)),1,,Art%
199: 3         PAINT (xy%(Vertices%+1,0), xy%(Vertices%+1,1)),1,1
200: 3       END IF
201: 2       LINE (xy%(0,0), xy%(0,1))-(xy%(1,0), xy%(1,1)),0,,Art%
202: 2       IF Vertices% > 1 THEN
203: 3         FOR j% = 2 TO Vertices%
204: 4           LINE -(xy%(j%,0), xy%(j%,1)),0,,Art%
205: 4         NEXT j%
206: 3         LINE -(xy%(0,0), xy%(0,1)),0,,Art%
207: 3         IF Style% = -2 THEN PAINT (xy%(Vertices%+1,0), xy%(Vertices%+1,1)),0,0
208: 3       END IF
209: 2     END IF
210: 1   NEXT i%
211: 0
212: 0 END SUB
213: 0
214: 0
215: 0 '-------------------------------------------------------------------------
216: 0 SUB SetRandFarbe (Farbe%)
217: 0 '-------------------------------------------------------------------------
218: 0
219: 0   REG %ax, &H0500 OR Farbe%                  ' Randfarbe setzen
220: 0   CALL INTERRUPT 21
221: 0
222: 0 END SUB
223: 0
224: 0
225: 0 '-------------------------------------------------------------------------
226: 0 SUB SetReadRegister (Plane%)
227: 0 '-------------------------------------------------------------------------
228: 0
229: 0   REG %ax, &H0400 OR Plane%                  ' Farbebene zum Lesen einschalten
230: 0   CALL INTERRUPT 21
231: 0
232: 0 END SUB
233: 0
234: 0
235: 0 '-------------------------------------------------------------------------
236: 0 SUB SetWriteRegister (Farbe%)
237: 0 '-------------------------------------------------------------------------
238: 0
239: 0   REG %ax, &H0300 OR Farbe%                  ' Farbebenen zum Beschreiben
240: 0   CALL INTERRUPT 21                          ' setzen
241: 0
242: 0 END SUB
243: 0
244: 0
```

ten %ax und %bx. Sie müssen im Hauptprogramm vor dem ersten Aufruf dieser Grafikroutinen definiert sein. E bedeutet jeweils Eingabe, A Ausgabe.

Prozedur Box
Aufruf: CALL Box (x1%,y1%, x1%,y2%,Farbe%,Fill%)
Beschreibung: Diese Prozedur zeichnet ein Rechteck mit den beiden Eckpunkten x1%,y1% und x2%,y2% in der angegebenen Farbe gefüllt oder nicht gefüllt.
Parameter:
E x1%,y1% erster Eckpunkt
E x2%,y2% zweiter Eckpunkt
E Farbe% die gewünschte Farbe (1...15)
E Fill% Füllflag

(0 : Rechteck wird nicht gefüllt
-1 : Rechteck wird in der übergebenen Farbe gefüllt
-2 : zusätzlich werden alle gesetzten Pixel in den restlichen Farbebenen gelöscht)

Prozedur ClrScreen
Aufruf: CALL ClrScreen (Farbe%)
Beschreibung: Diese Prozedur löscht den HiRes-Bildschirm in der angegebenen Farbe%.
Parameter:
E Farbe% die gewünschte Farbe (1...15)

Funktion FnGetPoint%
Aufruf: Farbe% = FnGetPoint% (x%,y%)
Beschreibung: Diese Funktion übergibt die Farbe des Pixels an der Position x%,y%.
Parameter:
E x%,y% Koordinaten des Pixels
A FnGetPoint% Farbe des Pixels

Prozedur InitSchneiderHiRes
Aufruf: CALL InitSchneiderHiRes
Beschreibung: Diese Prozedur schaltet den Schneider-Grafik-Modus ein. Ausgeschaltet wird er mit z. B. SCREEN 0
Parameter: keine
Benötigt: %ax,%bx

Prozedur Kreis
Aufruf: CALL Kreis(x%,y%,Radius,Farbe%, Aspekt%, Fill%)
Beschreibung: Diese Prozedur zeichnet einen Kreis (siehe Befehl CIRCLE).
Parameter:
E x%,y% Koordinaten des Mittelpunktes
E Radius% Radius des Kreises
E Farbe% Farbe des Kreises
E Aspekt% Verhältnis von x- zu y-Achse des Kreises. Damit kann eine Ellipse gezeichnet werden.
E Fill% Füllflag

(0 : Kreis wird nicht ausgefüllt
-1 : Kreis wird mit der übergebenen Farbe ausgefüllt
-2 : zusätzlich wird versucht alle gesetzten Pixel in den restlichen Farbebenen zu löschen)

Prozedur Linie
Aufruf: CALL Linie (x1%,y1%, x2%,y2%,Farbe%,Style%)
Beschreibung: Diese Prozedur zeichnet eine Linie von x1%,y1% bis x2%,y2%.
Parameter:
E x1%,y1% Koordinaten des Startpunktes
E x2%,y2% Koordinaten des Endpunktes
E Farbe% Farbe der Linie
E Style% Maske um Linien zu stricheln (siehe im Basic-Handbuch bei Befehl LINE).

Prozedur Plot
Aufruf: CALL Plot (x%,y%,Farbe%)
Beschreibung: Diese Prozedur zeichnet einen Punkt an x%,y%.
Parameter:
E x%,y% Koordinaten des Punktes
E Farbe% Die Farbe des Punktes

Prozedur Polygon
Aufruf: CALL Polygon(xy%(),Vertices%, Farbe%, Style%)
Beschreibung: Diese Prozedur zeichnet ein geschlossenes Polygon. Die Anzahl der Eckpunkte wird in Vertices% übergeben. In Style% wird die Art der Linien (siehe den Befehl LINE) angegeben. Ist Style% negativ, wird das geschlossene Polygon in Farbe% ausgefüllt.
Parameter:
E xy%(n,1) 2-dimensionales Integerarray mit den Koordinaten der Eckpunkte
E Vertices% Anzahl der Eckpunkte
E Farbe% Farbe der Linien
E Style% Art der Linie

(0 : Bitmaske zum Stricheln
-1 : Polygon wird gefüllt, in xy%(n+1,i) muß die Koordinate eines Punktes innerhalb des Polygons übergeben werden.

```
' HGRA1512.TBB

' Demoprogramm zur hochauflösenden 640x200 Grafik in 16 Farben

%ax = 1: %bx = 2 : %cx = 3: %dx = 4  ' Prozessor-Register
Vertex% = 5
DIM a% (Vertex%+1,1)
a%(0,0) = 20: a%(0,1) = 20
a%(1,0) = 25: a%(1,1) = 20
a%(2,0) =250: a%(2,1) = 50
a%(3,0) =500: a%(3,1) =150
a%(4,0) =400: a%(4,1) =199
a%(5,0) =100: a%(5,1) =100
a%(6,0) =150: a%(6,1) = 50

ON ERROR GOTO Fehler

CALL InitSchneiderHiRes              ' Grafik einschalten
CALL SetRandFarbe (0)                ' Randfarbe Schwarz
CALL ClrScreen (0)                   ' Hintergrundfarbe Schwarz

CALL Polygon (a%(),Vertex%, 9, -1)   ' gefülltes Polygon zeichnen
CALL Kreis (300,100,80,14,0,-2)      ' gefüllten Kreis zeichnen

FOR i% = 0 TO 15
   CALL Linie (10, 9+5*i%,600, 9+5*i%,i%,0)
   CALL Linie (10,10+5*i%,600,10+5*i%,i%,0)
   CALL Linie (10,11+5*i%,600,11+5*i%,i%,0)
NEXT i%

CALL Kreis (500,50,40,15,0,-1)       ' gefüllten Kreis zeichnen

CALL Box (50,100,200,200,4,-1)       ' gefülltes Rechteck zeichnen
CALL Box (170,170,170,170,2,-2)      ' gefülltes Rechteck zeichnen
CALL Kreis (150,150,20,13,0,-2)      ' gefüllten Kreis zeichnen

FOR i% = 1 TO 600
   CALL Plot (i%,i%\4-1,14)          ' Linie aus einzel Punkten plotten
NEXT i%

CALL PLOT (1,1,11)
CALL SetWriteRegister% (2)           ' Farbe Grün für Text einschalten
LOCATE 16,50
PRINT "Pixel (1,1) hat die Farbe "FnGetPoint%(1,1)
LOCATE 20,60
PRINT "Ende mit Return"
DO
   x$=INKEY$
LOOP WHILE x$ <> CHR$(13)

Fehler:
SCREEN 0
END

$INCLUDE "HGRA1512.TBB"
```

Bild 2. Eine Demonstration der erweiterten Grafikfähigkeiten

-2 : zusätzlich wird versucht alle gesetzten Pixel in den restlichen Farbebenen zu löschen)

Prozedur SetRandFarbe
Aufruf: CALL SetRandFarbe (Farbe%)
Beschreibung: Diese Prozedur setzt die Bildschirmrandfarbe.
Parameter:
E Farbe% Farbe des Bildschirmrandes
Benötigt: %ax

Prozedur SetReadRegister
Aufruf: CALL SetReadRegister (Plane%)
Beschreibung: Diese Prozedur setzt die Farbebene, aus der ein Byte gelesen werden soll.
Parameter:
E Plane% Die Nummer der Farbebene (0...3)
Benötigt: %ax

Prozedur SetWriteRegister
Aufruf: CALL SetWriteRegister (Farbe%)
Beschreibung: Diese Prozedur setzt die Farbebene, in der ein Pixel gesetzt werden soll.
Parameter:
E Farbe% Die Farbnummer (1...15)
Benötigt: %ax

Bild 2 zeigt ein einfaches Programm, das den Aufruf und den Einsatz der Bibliothek beispielhaft demonstrieren soll.

Literatur

[1] *Weidenauer, Bill:* Schneider PC, Technisches Handbuch. Amstrad Consumer Electronics Plc, Brentwood, Essex, 1986.
[2] *Duncan, Ray:* Advanced MS DOS. Microsoft Press Redmond, Washington, 1986.

Grafiken einfach erstellt

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte. Diese Weisheit erklärt die Beliebtheit von Grafik-Programmen aller Art. Für diejenigen, die mit einem PC ansprechende Präsentations-Grafiken erzeugen wollen, ist das Grafik-Programm Harvard Graphics geeignet. Es wird von rhv Software-Systeme, Düsseldorf, vertrieben. mc hat das Programm auf dem Osborne 6T-386, dem mc-modular-AT und dem Commodore PC 10 getestet. Alle Rechner waren mit einer Hercules-kompatiblen Grafik-Karte und einer Festplatte ausgestattet. Mit dem PC 10 (8088-CPU mit 4,77 MHz) geht die Ausgabe in der Grafik-Betriebsart natürlich etwas langsam vonstatten. Mit Harvard Graphics lassen sich Diagramme und Grafiken in bis zu 16 Farben einfach erstellen. Folgende Darstellungsarten sind möglich:

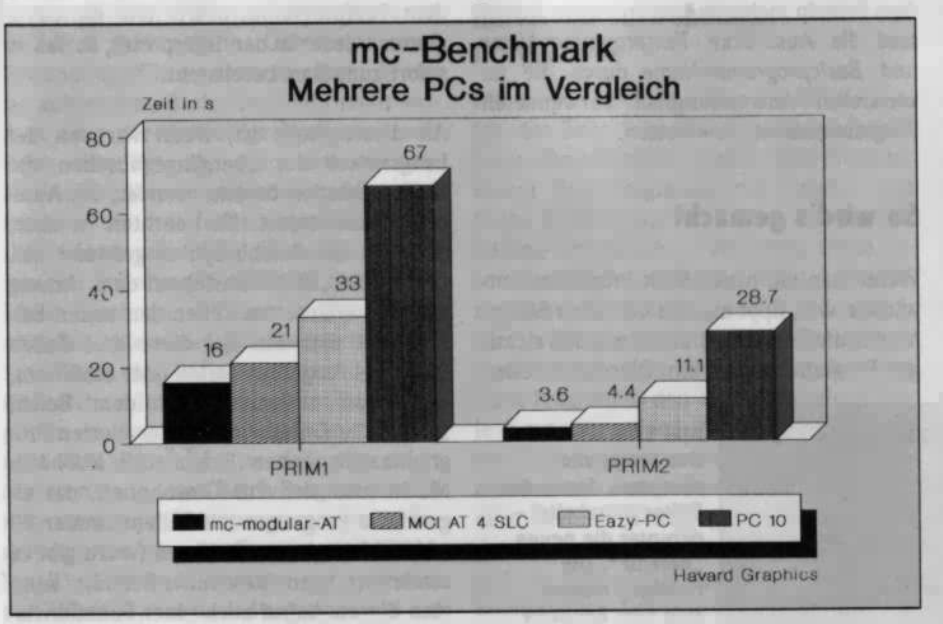
- Kreis- und kombinierte Balken- Kreis-Diagramme
- horizontale und vertikale Balken
- überlagerte, gruppierte, gestapelte Balken
- Flächendiagramme
- Linien und Kurven
- Balken-/Linienkombinationen
- Punktdiagramme
- Übersichten
- Listen
- zwei- und dreispaltige Tabellen
- Fließtext

Ohne Probleme kann Harvard Graphics Daten importieren, die im ASCII-Format vorliegen. Tabellen und Spreadsheets, die von Lotus 1-2-3 erzeugt wurden, lassen sich ebenfalls mit dem Programm verarbeiten.
Obwohl Havard Graphics ein Grafik-Programm ist, ist die Bedienungsoberfläche zeichenorientiert. Die Bedienung des Programms ist durch die Menü-Technik einfach. Die in der Menüleiste dargestellten Funktionen kann man mit den Cursortasten „anfahren" und mit der Enter-Taste aktivieren. Alternativ dazu kann man einen Menüpunkt durch Drücken einer Ziffern-Taste aufrufen. Mit einer Microsoft-kompatiblen Maus ist allerdings die Bedienung des Programms einfacher.
Havard Graphics unterstützt eine große Anzahl von Ausgabemedien. Dazu gehören laut Hersteller Matrix-, Laser-, Thermo-Drucker, Plotter und Film-Recorder (z. B. Polaroid Palette). Sogar Matrix-Drucker mit acht Nadeln produzierten bei unseren Tests noch relativ gute Grafiken. Die Ausgabe einer großen Grafik mit einem Matrix-Drucker dauert mehrere Minuten, da die Nadeln einzeln angesteuert werden. Unsere Grafik (*Bild*) wurde mit einem Laser-Drucker (Kyocera F1010) erzeugt. Die Grafik stellt einige Testergebnisse dar, die bereits in mc 10/87 veröffentlicht wurden.
Sehr einfach läßt sich ein Balken-Diagramm in ein Kreis-Diagramm oder z. B. ein Punkt-Diagramm umwandeln. Dazu muß man im Optionen-Feld nur die gewünschte Darstellungsart „ankreuzen". Wenn die automatisch erzeugte Grafik nicht den Vorstellungen entspricht, kann man sie mit dem eingebauten grafischen Editor umgestalten.
Folgende Systemausstattung wird für das Grafik-Programm benötigt:

- 512 KByte RAM
- Bei PCs mit 5¼-Zoll-Laufwerken wird eine Festplatte benötigt
- PCs mit 3½-Zoll-Laufwerken kommen ohne Festplatte aus
- Grafik-Karte

Für monochrome Anwendungen reicht die Hercules-Karte aus. Unterstützt werden u.a. CGA, EGA und VGA.
Das Programm wird auf 3½-Zoll-Disketten und 5¼-Zoll-Disketten ausgeliefert.

Dieter Strauß



Diese Grafik wurde blitzschnell erstellt

Harald Lukas-Simonyi

Wordstar-Komfort für GWBASIC

Wenn jemand behauptet, er könne mit zwei Programmzeilen einen neuen Editor für GWBASIC mit allen Eigenschaften von Wordstar schreiben, dann wird man ihm kaum glauben. Und doch genügt ein kleiner Trick, um sogar innerhalb von Basic-Programmen Dateien komfortabel bearbeiten zu können.

Wer längere Programme entwickelt, schreibt gewöhnlich den Programmtext mit einem Textprogramm seiner Wahl und greift erst beim Austesten auf den weniger bequemen Basic-Editor zurück. Was also spricht eigentlich dagegen, das Textprogramm, das man bevorzugt, als Basic-Editor im Interpreter zu implementieren?
Im Grunde sind Basic-Interpreter und Basic-Editor zwei relativ unabhängige Programme, die dank einer ausgefeilten Logik in raschem Wechsel auf den selben Programmtext zugreifen, der im RAM gespeichert ist. Will man ein beliebiges Textprogramm anstelle des normalen Basic-Editors verwenden, muß man nur eine neue Logik schaffen, die Basic-Interpreter und Textprogramm mitteilt, wo ein gemeinsamer Programmtext zu finden ist, und den Zugriff automatisieren.

Im Handbetrieb, mit vielen eingetippten Zwischenbefehlen, tun manche Programmierer nichts anderes: Sie rufen das Textprogramm auf, laden den Programmtext unter einem Namen, der eindeutig auf eine Diskettendatei „zeigt", bearbeiten ihn und speichern ihn schließlich als ASCII-Datei wieder auf der Diskette ab. Anschließend wird Basic geladen und der „Zeiger", hier der Dateiname, verwendet, um das Programm aufzurufen.
Ein solcher Handbetrieb ist natürlich relativ langsam und umständlich. Von einem echten Basic-Editor verlangt man, daß er entweder mit einem kurzen Kommando blitzschnell aufgerufen werden kann oder sogar automatisch bereitsteht.
Eine solche Automatik kann man leicht konstruieren. Voraussetzung ist lediglich ein Textprogramm, das in Verbindung mit dem Namen der bearbeiteten Textdatei aufgerufen werden kann, so daß mit einem einzigen Befehl Textprogramm und Datei geladen werden. Dies ist aber bei den meisten PC-Programmen der Fall. Außerdem muß das Programm natürlich das Schreiben von ASCII-Dateien zulassen. Geeignet sind unter anderem Wordstar, Pencil und das in einigen DOS-Paketen enthaltene Edit.exe. Wordstar muß allerdings so installiert werden, daß automatisch der Non-document-Modus gewählt wird. Das Installationsprogramm WINSTALL bietet diese Möglichkeit unter der Option „E".

Bild 1 zeigt das Programm, das bereits den Kern der Editor-Implementation in den Zeilen 1 und 2 enthält. Die dritte Zeile dient nur dem Erstellen von Kopien und hat mit dem Prinzip nichts zu tun. In diesen Zeilen sind die Ausdrücke *Textprogramm-Name* und *Basicprogramm-Name* durch die im konkreten Anwendungsfall verwendeten Programmnamen zu ersetzen.

So wird's gemacht

Wenn man ein neues Basic-Programm entwickeln will, tippt man im normalen Editor-Modus die Zeilen 1, 2 und 3 mit den richtigen Programmnamen ein. Diese drei Zeilen können auch in bereits bestehende Programme eingefügt werden. Anschließend speichert man diese Zeilen oder das Programm, in das sie eingefügt wurden, als ASCII-Datei unter dem Namen des Basicprogramms (Befehl: save „Basicprogramm-Name", a). Dieser Schritt ist später nur noch bei Änderungen des Programmnamens erneut erforderlich. Gibt man jetzt den Befehl „RUN", wird die Zeile 1 abgearbeitet. Der SHELL-Befehl lädt das angegebene Textprogramm und die soeben abgespeicherte Programmdatei mit den Zeilen 1, 2 und 3 so, als hätte man das Programm auf der DOS-Ebene gestartet. Das Basic-Programm befindet sich jetzt im neuen, komfortablen Editier-Modus, den das Textprogramm bietet. Beim Verlassen des Textprogramms wird der Text als ASCII-Datei gespeichert, bei Wordstar mit Ctrl-KX. Im Electric Pencil kann man eine Funktionstaste mit „SAVE /A (RETURN) EXIT (RETURN)" belegen. Entscheidend ist, daß das Textprogramm jetzt nicht zur DOS-Ebene springt, sondern zur zweiten Zeile des mit „RUN" gestarteten und keineswegs abgebrochenen Basic-Programms. Diese Zeile lädt das soeben mit dem Textprogramm bearbeitete Basic-Programm wieder in den Interpreter, so daß es sofort zum Start bereitsteht.

An dieser Stelle ist, wenn wir von der Langsamkeit der Übergänge absehen, die Implementation bereits beendet, die Automatik funktioniert. Zu beachten ist aber, daß sich die Befehls-Syntax geändert hat. Der Befehl „RUN" startet auf dem Umweg über die erläuterten Zeilen den neuen Editor. Will man ein auf diese drei Zeilen folgendes Programm testen oder ausführen, muß man zusammen mit dem Befehl „RUN" die Zeilennummer der vierten Programmzeile nennen (Befehl etwa: RUN 10). Macht man sich zur Gewohnheit, das eigentliche Programm mit Zeilennummer 10 oder 100 beginnen zu lassen (wozu gibt es schließlich den Renumber-Befehl), kann man diesen Aufruf auch einer Funktionstaste zuordnen.

```
 1 SHELL "Textprogramm-Name Basicprogramm-Name"
 2 LOAD "Basicprogramm-Name"
 3 SHELL "copy Basicprogramm-Name b:"
10 'Beliebiges Basic-Programm anhängen

RUN    = Umschalten in den Editor
RUN  3 = Sichern mit folgendem Programmlauf
RUN 10 = Programmlauf
```

Bild 1. Der Programmvorspann, der in den Editor umschaltet – darunter die neuen „Befehle". Die richtigen Namen sind vom Benutzer einzusetzen

Besser mit RAM-Disk

Der hier in seinem Prinzip erläuterte „diskettengepufferte Basic-Editor" hat gegenüber dem normalen GWBASIC-Editor den Nachteil vieler Diskettenzugriffe und der damit verbundenen Verzögerungen. Abhilfe schafft der „RAM-Disk-gepufferte Basic-Editor". Auf der RAM-Disk müssen sich das Textprogramm mit allen seinen Overlays und das Basic-Programm befinden, das bearbeitet werden soll. Im Zweifelsfall ist das Handbuch des Textprogramms zu befragen, welche Programmteile erforderlich sind. Zur Ausführung des SHELL-Befehls benötigt man außerdem COMMAND.COM. Da das SHELL-Kommando aber grundsätzlich auf dem Startlaufwerk nach COMMAND.COM sucht, wird mit „assign a:=c:" eine Neuzuweisung vorgenommen. Bei PCs mit nur einem Laufwerk bringt das eine kleine Schwierigkeit mit sich, weil nach diesem Kommando auch der Zugriff auf GWBASIC gesperrt ist. Man muß in diesem Fall also zusätzlich GWBASIC auf die RAM-Disk kopieren, die entsprechend größer zu dimensionieren ist.

Übrigens ermöglicht ein einfaches ASSIGN später wieder den Zugriff auf Laufwerk a:.

Im Rahmen der Arbeit mit der RAM-Disk erhält nun auch die dritte Zeile des Vorspanns ihren Sinn, allerdings nur bei PCs mit zwei Laufwerken: Mit „RUN 3" kann man sich vor dem Programmverlust bei möglichen Abstürzen schützen. Diese Zeile kopiert nämlich die letzte Programmversion automatisch auf die Diskette im Laufwerk b: und führt dann die folgenden Programmzeilen aus.

Bild 2 zeigt ein Batch-Programm, mit dem man auf einem PC mit zwei Laufwerken vollautomatisch GWBASIC und Wordstar als Editor starten kann. Dabei sind zwei Anwendungsfälle zu unterscheiden: Wenn das aufgerufene Basic-Programm nicht existiert oder der dreizeilige Vorspann noch nicht eingefügt ist, wird der normale GWBASIC-Editor angesprungen. Man fügt dann nur die drei Zeilen ein, speichert im ASCII-Modus ab (ohne Abspeichern werden die Änderungen nicht in den neuen Editor übernommen) und verwendet anschließend die neuen Befehle wie beschrieben. Wenn das Basic-Programm den Vorspann schon enthält, springt das Batch-Programm in den neuen Editor mit bereits geladenem Programm, so daß man sofort editieren kann. Das Batch-Programm wird aufgerufen mit „Batchprogramm-Name BasicProgramm-Name". Es erwartet COMMAND.COM und Wordstar auf Laufwerk a:, GWBASIC, das Basic-Programm und das Batch-Programm auf Laufwerk b:. Beim Start muß b: das angemeldete Laufwerk sein!

```
copy a:command.com c:
copy a:assign.com c:
copy a:ws.com c:
copy a:wsmsgs.ovr c:
copy a:wsovly1.ovr c:
c:
assign a:=c:
b:gwbasic %1
```

Bild 2. Dieses Batch-Programm startet auf einem PC mit zwei Laufwerken GWBASIC mit Wordstar als Editor. Der Aufruf erfolgt mit Batchprogramm-Name Basicprogramm-Name

Übrigens sei dem eingeschworenen Wordstar-Verfechter empfohlen, auch einmal einen Versuch mit Edit.exe oder Pencil zu unternehmen. Diese beiden Programme benötigen bei jedem Aufruf des Editors eine Ladezeit von etwa einer Sekunde, während der umfangreichere Wordstar immerhin vier Sekunden beansprucht. Bei der Arbeit mit Edit.exe sollte die RAM-Disk etwa 128 KByte haben, bei Wordstar und Pencil 192 KByte.

Um Fehlern vorzubeugen, sei noch einmal darauf hingewiesen, daß hier die Programmnamen im dreizeiligen Vorspann Zeigerfunktion für Interpreter und Textprogramm haben. Nur wenn diese Zeiger im Interpreter und im Textprogramm übereinstimmen, funktioniert das Verfahren. Jede Namensänderung verlangt deshalb eine Anpassung des Vorspanns mit dem normalen Basic-Editor und anschließendes Abspeichern unter dem neuen Namen.

Editor für Anwendungsprogramme

Mit diesem Trick sind aber die Möglichkeiten der Zeile 1 in Bild 1 nicht erschöpft. Jeder Programmierer kennt das Problem, einem Basic-Programm zur Eingabe und freien Bearbeitung von Texten Full-Screen-Editing-Funktionen zu verleihen. Ohne Assemblersprache muß man meist kapitulieren. Aber die Zeilen 1 und 2 helfen auch hier weiter. Mit dem SHELL-Befehl ruft man an beliebiger Stelle innerhalb eines Basic-Programms den Texteditor wie in Zeile 1 auf, nur ersetzt man jetzt den Namen des Basic-Programms durch den der zu bearbeitenden Datei. Der Befehl lautet jetzt also: SHELL „Textprogramm-Name Basicdatei-Name". Diese Lösung stellt im übrigen, je nach Textprogramm, ein überaus komfortables Druckprogramm bereit, von dem man keine Zeile selbst schreiben muß. Ist die Datei in der gewünschten Weise bearbeitet, speichert man sie im ASCII-Modus ab und kehrt zurück zum nächsten Befehl des Basic-Programms.

Nun könnte man einwenden, daß man ja nicht immer ganze Dateien, sondern nur einzelne Datensätze bearbeiten will. Kein Problem: Man lädt die gewünschten Datensätze ganz normal mit Basic-Befehlen, speichert sie unter einem Hilfsnamen auf der RAM-Disk, lädt dann den Editor mit der Hilfsdatei und kann die ausgewählten Datensätze nach Belieben bearbeiten. Die bearbeiteten und abgespeicherten Daten kann man dann wieder mit Basic laden. Der Zugriff auf die RAM-Disk erfolgt dabei so schnell, daß es für viele Anwendungen ausreichen dürfte. Wichtig ist nur ein Editor, der eine möglichst kurze Ladezeit beansprucht.

Abschließend sei noch daran erinnert, daß alle Daten auf der RAM-Disk stehen und am Ende natürlich auf einer Diskette gesichert werden müssen. Mit dem Befehl SHELL „copy c:Dateiname b:" geht das auch ohne Verlassen der Basic-Ebene. □

Super-DOS emuliert Z80 auf MS-DOS

Von Comfood in Münster stammt ein bemerkenswertes Programmpaket, das erstens eine CP/M-80-Umgebung auf MS-DOS-Rechnern nachbildet; zweitens einen Programmkonverter enthält, der CP/M-80-Programme nach MS-DOS konvertiert; drittens einen universellen Terminal-Emulator bietet, der von der Logik her jedes Terminal nachempfinden kann; viertens einen CP/M-Tastaturtreiber enthält und zu allem noch einen Einheitentreiber, mit dem CP/M-80-Disketten direkt auf dem PC gelesen und beschrieben werden können. Mit Super-DOS soll nach Angaben des Herstellers auf einem AT mit 8 MHz ein 2,3...4-MHz-Z80 emuliert werden können. Der Preis: 299 DM mit einem fest eingestellten CP/M-Format. Super-DOS erkennt zum Beispiel, ob der unterliegende PC einen V20- oder V30-Prozessor besitzt. Dieser wird bei Bedarf automatisch in den Z80-Modus umgeschaltet. Dadurch laufen CP/M-Programme auf solchen Rechnern oft schneller als auf den Original-Systemen.

Jin Jie, Michael Weiss, Georg Schoffa

Schnelle 64-Kanal-Datenerfassung

Der Druckeradapter des IBM-PC als Interface für die Meßdatenübertragung

Es wird ein preiswertes Interface für die handelsüblichen ADCs und Multiplexer beschrieben, das die Datenübertragung zu einem IBM-PC über den Drukkeradapter ermöglicht. Das Interface erlaubt eine Transferrate von 32 768 Meßwerten in der Sekunde bei einer Auflösung von 12 Bit.

Für die Datenerfassung mit einem IBM-PC (XT, AT) werden von diversen Firmen ADC-Erweiterungskarten angeboten. Die meisten dieser Karten haben höchstens 16 analoge Eingangskanäle und arbeiten mit verhältnismäßig niedriger Geschwindigkeit. Aufwendigere Datenerfassungssysteme sind fast so teuer wie der Rechner selbst.

Alle handelsüblichen ADC-Erweiterungskarten erfüllen nicht die wichtige Bedingung der elektrischen Isolation der Masse der Meßgeräte von der Masse des Computers. Fehler im analogen Teil können den Computer zerstören und umgekeht. Vorzuziehen sind daher Meßgeräte, die zugleich den Multiplexer und den ADC enthalten und bei denen das ganze Gerät vom Computer elektrisch isoliert ist (z. B. durch Optokopplung).

Bei solchen Geräten stellt sich die Frage, durch welches Computer-Interface die Daten vom ADC zu übertragen sind. Eine Möglichkeit wäre die Übertragung durch den GPIB-Adapter, wobei eine Transferrate bis zu 300 kHz erreichbar ist. GPIB bedient jedoch nur eine Datenlänge von 8 Bit. Die Programmierung höherer Datenlängen ist möglich, aber kompliziert.

Denkbar wäre auch der Einsatz einer speziellen Erweiterungskarte mit eigenem Mikroprozessor und RAM für die vorläufige Speicherung der Daten. Nach der Datenerfassung können die Daten in den Computer übertragen werden. Solche Systeme sind jedoch teuer.

Anschluß eines Meßgerätes an den Druckeradapter

Manchen Leser wird es wundern, daß auch ein Druckeradapter für die schnelle Datenübertragung geeignet ist. Obwohl bei diesem nur eine Transferrate bis zu einigen kHz garantiert wird, konnte durch zusätzliche Beschaltung und spezielle Assembler-Programme ein Gerät mit einer Transferrate bis zu 33 kHz konstruiert werden. Es handelte sich dabei um ein 64-Kanal-Meßgerät für 1000fache Verstärkung der Herzpotentiale.

Der Datenerfassungsteil besteht aus einem ADC mit 16-Kanal-Multiplexer (Typ MP6812) und einem 48-Kanal-Multiplexer (Typ MP6848), beide von der Firma Analogic Corp. Die 12-Bit-Meßdaten werden mit einer Transferrate von 32768 Werte/s über einen Druckeradapter in den IBM-PC übertragen. Die Isolation zwischen dem Meßgerät und dem PC ist durch Optokoppler realisiert. Einzelheiten über das Gerät sind in [1] und [2] nachzulesen. Die Spezifikationen der Produkte MP6812 und MP6848 findet man in der Produktbeschreibung von Analogic Corp. [3].

Wesentlich ist, daß MP6812 und MP6848 in drei Betriebsarten benutzt werden können. Um alle drei durch Schalter setzen zu können, wurden der ADC und der Multiplexer zusätzlich beschaltet (*Bild 1*). Die Schaltung besteht aus einem 74HC30 (8 Input NAND Gate), einem 74HC00 (Quad 2 Input Gate) und den Schaltern SW1 und SW2. Durch die Schalter SW1 und SW2 werden die STROBE und LOAD ENB Linien kontrolliert. Zusätzlich wurde noch ein Codierschalter (in Bild 1 Coder A und Coder B) eingebaut, mit dem die Kanalnummer frei gewählt werden kann. Die Schaltung und die Funktion der drei Betriebsarten ist wie folgt.

Betriebsart 1

SW1=0 (eingeschaltet) und SW2=0

Funktion: Kanal frei adressierbar, Datenwandlung nach Abruf (RANDOM MUX ADRESS LOADING MODE). Durch das Einschalten des SW1 wird LOAD ENB (pin 24B des MP6812) auf logisches „0" und durch das Einschalten des SW2 der Ausgang des 7400A auf logisch „1" gesetzt. Dabei wird STROBE = REN * EOC. Der ADC liest die vom Codierer eingestellte Kanalnummer und startet die Wandlung nach einem negativen Puls auf REN (Trigger-Signal) vom Computer. Danach wartet das System auf das EOC (End-of-Conversion Signal) vom ADC und erneutes REN-Signal.

Diese Betriebsart wird oft für Einzelmessungen verwendet und ist nützlich in der Entwicklungsphase.

Betriebsart 2

SW1=0 und SW2=1

Funktion: Kanal frei adressierbar, Datenwandlung fortlaufend (FREE RUNNING MUX ADRESS LOADING MODE). Wegen SW1=0 wird (wie bei Betriebsart 1) die Kanalnummer vom Codierer eingelesen. Wegen SW2=1 wird STROBE = EOC; das bedeutet, daß der Neustart der Wandlung vom EOC angestoßen wird. Der ausgesuchte Kanal wird dadurch fortlaufend gewandelt.

Diese Betriebsart ist nützlich für die Kontrolle der Daten auf einzelnen ausgesuchten Kanälen.

Betriebsart 3

SW1=1 und SW2=1

Funktion: Kanäle werden sequentiell umgeschaltet, hier 1 bis 64 (SEQUENTIAL FREE RUNNING MODE). Nach einem vom Computer abgesandten Triggersignal (REN) wandelt der ADC sequentiell alle 64 Kanäle. Dabei wird dem Computer das Ende jeder Einzelmessung durch ein EOC-Signal mitgeteilt. Dieses Signal startet auch die nächste der 64 automatischen Wandlungen. Danach wird der Ausgang des 7400A auf „0" gesetzt und nachfolgend 7400B gesperrt. Das EOC-Signal kann nun nicht mehr die nächste Wandlung starten. Für die nächste Wandlung benötigt man ein erneutes REN-Signal, das 7400B wieder ak-

tiviert. Diese Betriebsart vereinfacht den Dialog zwischen dem Computer und dem AD-Wandler, wodurch die höchste Wandlungsgeschwindichkeit erreicht wird. Sie wird daher in unserem System hauptsächlich verwendet.

Die Verschaltung der Optoisolationskarte ist in *Bild 2* zu sehen. Neben der Optoisolation befinden sich auf dieser Karte zusätzliche digitale Schaltungen für die Datenübertragung.

Die Optokoppler HCPL-2530 übertragen Daten auf 12 parallelen Leitungen, das START-Signal, das EOC-Signal und das REN-Signal. Die 12-Bit-Daten werden durch zwei 74HC564 (Tri-State Octal Inverted Latches) gepuffert. Das EOC-Signal wird durch 74HC221 (Dual Monostate Multivibrator) verzögert. Der Sinn dieser Maßnahme wird später erklärt. Das 74HC221A wird vom EOC getriggert und gibt einen 2µs-Puls aus. Die Anstiegsflanke des Q-Ausgangs dient als Latch-Signal zu den Latches des 74HC564, um die gewandelten Daten ca. 30 µs auf dem Bus während des „free running" des AD-Wandlers zu speichern.

Das 74HC221B liefert einen um 2 µs verzögerten EOC-Puls zum Computer. Die Verzögerung ist eine Kompensation für die Übertragungszeit der Optokoppler und garantiert die Genauigkeit der Datenübertragung.

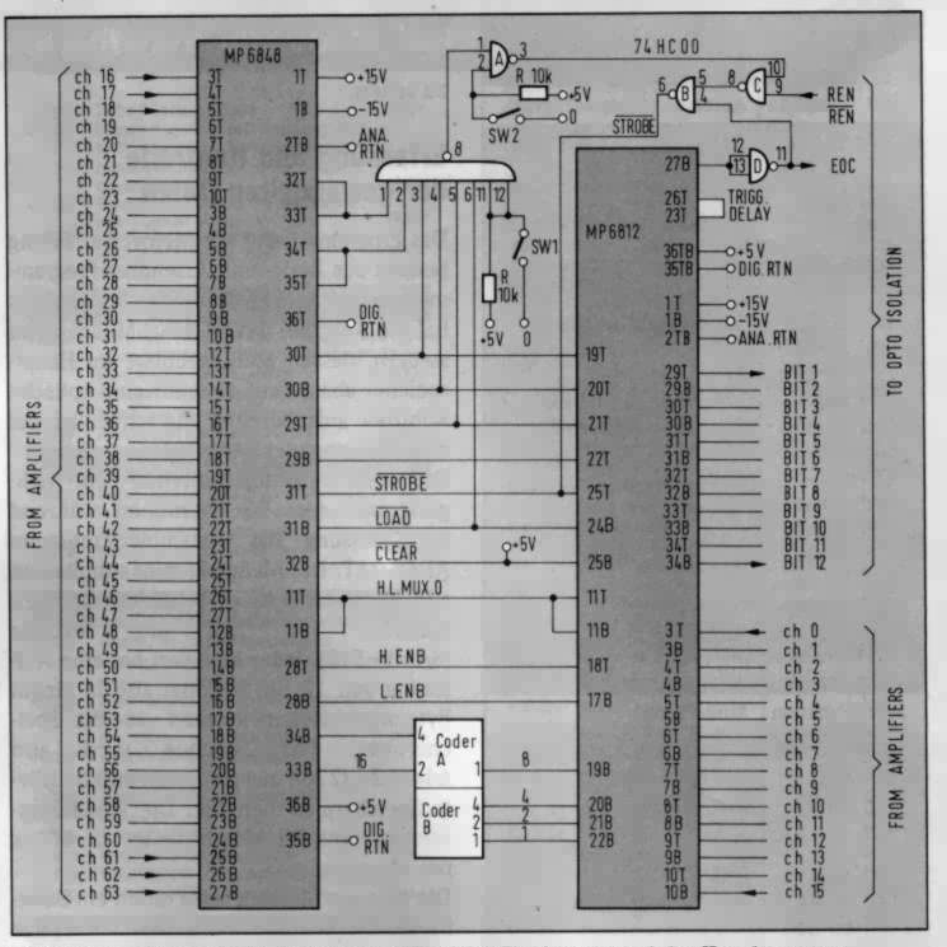


Bild 1. Beschaltung der Multiplexer zur Wahl der Betriebsart und der Kanalnummer

Die Schnittstelle zum IBM-Druckeradapter

Die Verschaltung des Steckers zum IBM-Druckeradapter (IBM Monochrome Display and Printer Adapter) ist in den Bildern 2 bis 4 zu sehen. Der Druckeradapter des IBM PC hat eine 8-Bit parallele Centronics-Schnittstelle. Entsprechend den Angaben im Technischen Handbuch [4] sind an den Adressen des IBM-Druckeradapters (DA) und des IBM-Monochrom-Bildschirm-Druckeradapters (MB-DA) verschiedene Eingabe/Ausgabe-Operationen möglich. Sie sind im *Bild 3* zu sehen. Im Hauptprogramm wird gefragt, welcher Adapter verwendet wird. Danach werden die entsprechenden Adressen eingeschrieben.

Aus Gründen der Geschwindigkeit der Datenübertragung war es notwendig, die 12 Datenbits des Meßgerätes parallel zum PC zu führen. Da der Rechner jedoch nur einen 8-Bit-Datenbus besitzt, müssen die 12 Datenbits gleichzeitig an zwei Adressen des Druckeradapters anliegen. Es lag nahe, hierfür die 8-Bit-Datenadresse 3BC/378 und die 5-Bit-Nur-Lese-Adresse 3BD/379 zu benutzen. Dies entspricht einer Zerlegung in 4 Hi-Bits und 8 Lo-Bits. Das 5-te

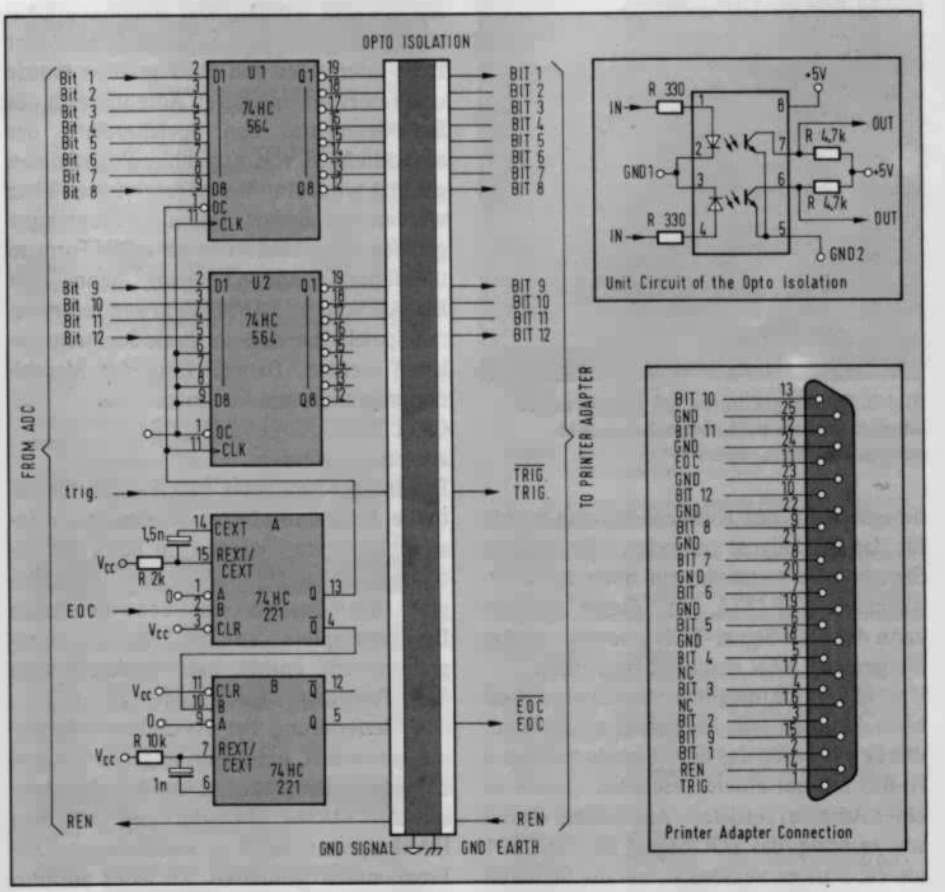


Bild 2. Karte zur Optoisolation mit zusätzlichen digitalen Schaltungen zur Datenübertragung

Stiftbel. am IBM-MB-Druckeradapter

Stift	Funktion	Adresse	Am Meßgerät
1	START_?	37A/3BE	STATUS (B0)
2	Bit B11		LSB
.			.
.		378/3BC	. 8 Lo-Bits
.			.
9	Bit B4		MSB
10	Bit B0	379/3BD	MSB Hi-Bits
11	EOC_?	379/3BD	STATUS B7
12	Bit B1	379/3BD	Hi-Bit
13	Bit B2	379/3BD	Hi-Bit
14	REN	37A/3BE	TRIGGER (B1)
15	Bit B3	379/3BD	LSB Hi-Bit
16	n. c.	37A/3BE	
17	n. c.	37A/3BE	
18	Masse		
.	Masse		
.	Masse		Masse
.	Masse		
25	Masse		

Stiftbelegung am Meßgerät

Stift	Funktion	Anmerkung
1	n. c.	
2	EOC	End of Conversion
3	Bit B0	LSB Lo-Bits
.	.	"
.	.	" Daten
10	Bit B7	MSB Lo-Bits
11	Bit B8	LSB Hi-Bits
12	Bit B9	" Daten
13	Bit B10	"
14	REN	Triggersignal
15	n. c.	
16	n. c.	
17	Masse	
18	Masse	
19	Masse	
20	n. c.	
21	+5 V	
22	+5 V	
23	n. c.	
24	START	QRS-Komplex gesteuert
25	Bit B11	MSB Hi-Bits

n. c.: no connection

Bild 3. Die Operationen am IBM-Druckeradapter und am IBM-Monochrom-Bildschirm-Druckeradapter

belegbare Bit der Nur-Lese-Adresse wurde für das EOC-Signal reserviert. Für weitere Signale blieb nunmehr nur noch der 4-Bit-Anschluß 3BE/37A. An dieser Adresse kann das Start-Signal TRIG gelesen, und das Steuersignal REN geschrieben werden.
Um eine größtmögliche Geschwindigkeit beim Einlesen von Meßdaten zu erzielen, wurde das Lesen des EOC-Signals und der 4 Hi-Bits mit nur einem Lesebefehl (Lesen an einer Adresse) realisiert. Aus diesem Grund war es nötig, das EOC-Signal im 74HC221 um ca. 2 µs zu verzögern, um die Stabilität der Hi-Datenbits nach Ende der Umwandlung zu gewährleisten. Die Stiftbelegung, Adressen und die Funktionen sind in *Bild 4* zu sehen.

Erfassung und Kontrolle der gewandelten Daten

Das Programmpaket zur Meßwerterfassung besteht aus Basic- und Assembler-Programmen, sowie einigen DOS-Stapeldateien. Es hat die Aufgabe, das 64-Kanal-Meßgerät zu steuern, dessen Meßergebnisse im Hauptspeicher abzulegen, diese für eine optische Kontrolle aufzubereiten und schließlich auf eine Diskette oder RAM-Disk zu speichern.
Die Kommunikation zwischen dem Meßgerät und dem PC übernimmt während der Messung das Assembler-Programm ADC_DAT. Das Meßgerät mißt simultan an allen 64 Kanälen (CHAN=64) jeweils bis zu maximal 512 mal pro Sekunde (SAMP=512). Jeder Meßwert hat eine Auflösung von 12 Bit, benötigt also in einem Byte-organisierten Rechner 16 Bit Speicherplatz. Pro Sekunde wird also 64*512=32768 mal gemessen und 64 KByte Speicherplatz benötigt. Die Wandlungsfrequenz von 32 kHz bedeutet ca. 30 µs pro Messung.
Die gesamte Messung wird durch ein Basic-Programm menügesteuert (*Bild 7*). Einige wesentliche Punkte dieses Programmes sollen erwähnt werden. Das Hauptprogramm stellt fest, an welche Segment-Adresse der Basic-Interpreter von DOS geladen wurde und reserviert im oberen Adreßbereich des Basic-Segmentes den Speicherplatz, der ausschließlich von Assembler-Programmen genutzt wird. Auf diesen reservierten Platz werden bei Bedarf Assembler-Programme geladen. Dazu sind sie in die *.BIN-Form zu überführen und können dann mit BLOAD von der RAM-Disk in den reservierten Speicherbereich des Basic-Segments geladen werden. Danach kann das Maschinenprogramm mit der Anweisung
CALL PROG.ADRESS (P1,..,P4)
aufgerufen werden.
Die Integer-Parameter P1,..,P4 und die aktuelle Programmadresse (Codesegment:Instructionpointer) werden im Stack des Interpreter-Segments gespeichert. P4 übergibt die Basisadresse des benutzten Druckeradapters an die Maschinenprogramme und enthält nach Rückkehr zum Basic-Programm dessen Codesegment.
Die Generierung der Assembler-Programme als *.BIN geschieht folgendermaßen. Zuerst werden sie mit dem IBM-Macro-Assembler MASM übersetzt und mit dem IBM-Programm LINK zu ausführbaren EXE-Programmen gebunden. Zu jeder ausführbaren Datei (*.EXE bzw. *.COM) gehört

Belegung der Pins an den Hexadezimaladressen 3BDH/379H und 3BCH/378H (EOC-Signal und Meßdaten)

Bit	B7	B6	B5	B4	B3	B2–B0	
Stifte	11	10	12	13	15	n. c.	
HI_BITS	x	B11	B10	B9	B8	–	Daten
EOC_?	0/1	x	x	x	x	–	Status
Bit	B7 (MSB)–B0 (LSB)						
Stifte	9–2						
LO_BITS	B7–B0						Daten

Belegung der Pins an der Hexadezimaladresse 3BEH/37AH (Status und Steuer-Adresse)

Bit	B7–B5	B4	B3	B2	B1	B0	
Stifte	n. c.	(IRQ)	17	16	14	1	
START_?		0	n. b.	n. b.	x	1/0	Status
REN		0	n. b.	n. b.	1/0	x	Steuer

n. c.: no connection
n. b.: nicht benutzt

Bild 4. Die Verdrahtung des Druckeradapters mit dem Meßgerät

ein unmittelbar vor dem eigentlichen Programm vom Betriebssystem beim Laden installierter Bereich von 256 Byte Länge, der wichtige Informationen über den Programmstatus, seine Parameter usw. enthält. Dieser Bereich PSP (Program Segment Prefix) stellt die Verbindung zwischen Programm und DOS her. Da die verwendeten Assemblerprogramme nicht vom Betriebssystem sondern vom BASICA-Interpreter geladen und ausgeführt werden, wird die Information des PSP nicht benötigt.
Stattdessen müssen die Programme mit einem 7-Byte-BSAVE-Leitsatz gekennzeichnet sein [6]. Das erste Byte dieses Headers enthält die BSAVE-Kennung (FDH), die folgenden vier Byte enthalten die Adresse des Programms, die es im Speicher hatte, als es mit der Basic-Anweisung BSAVE auf Diskette geschrieben wurde. Die beiden letzten Byte enthalten die Länge des Programm-Codes, der ab dem achten Byte folgt. Dieser BSAVE-Leitsatz wird in jedem Assembler-Quelltext durch einen Header simuliert, der die ersten sieben Byte ab der festgelegten Adresse 100H entsprechend belegt. Die vier Adreßbytes sind hierbei ohne Belang, die Programmlänge wird vom Assembler MASM ermittelt und in die Byte 6 und 7 geschrieben [6]. Das so vorbereitete Programm wird übersetzt, gebunden und mit Hilfe des Systemprogramms DEBUG in ein BIN File umgewandelt.
Das in Basic geschriebene Hauptprogramm lädt die erforderlichen Assembler-Programme von der RAM-Disk in den Hauptspeicher, wobei diese selbst feststellen, in wel-

Alles für den Programmierer

Neueste Originalsoftware mit voller Herstellergarantie !

Assembler

410000 **ASMLIB Funktionsbibl.** von BC Associates
Graphic, Windows, DOS, Source Code für Microsoft C, Pascal, Assembler, Fortran 349,–

410010 **asmTREE ISAM-Bibl.** von BC Associates
Btree-System in Assembler für Microsoft C, Pascal, Fortran und Assembler 849,–

410020 Microsoft **Macro Assembler** 299,–

410030 8086/88 **ASM** von 2500AD 285,–

410040 **The visible Computer: 8088** von Software Masters
Lernen Sie Assembler, beobachten Sie jeden Schritt, Befehl und Register 225,–

Basic

411000 **Microsoft Quickbasic Compiler**
BASICA kompatibel 199,–

411001 **Quick Tools** von BC Associates 299,–
Binärsuche, Sortieren, Bildschirmkontrolle, Dateiroutinen

411002 **QuickPak** von Crescent Software 199,–

411020 **Better Basic** von Summit Software - Strukturiert, ASM, 640 K, Pointer, Windows, MS Basic kompat. 399,–

411025 **Better Tools** von Software Associates - Über 100 Funktionen für Better Basic mit Source Code 299,–

411040 **ZBasic 4.0** von Zedcor - Schneller Compiler, BCD Arithmetik, 54 Stellen genau, Graphikfähig 229,–

411100 **Basic Development Tools** von Sterling Castle
B+Tree ISAM m. variabl. Schlüss, Hilfsfenstermanagement, Bildschirmeditor. BASICA, MS Basic, Quickbasic 249,–

411150 **Turbo-Basic** 199,–

411200 **QBase** von Crescent Software - Relationale Datenbank für Quick- und Turbo-Basic 249,–

411300 **Megabasic (single user)** von American Planning Corporation - bis zu 1 MByte für Programm und Daten 899,–

C Compiler

412000 **Datalight C Compiler** von Datalight
K & R Compiler mit Unix Erweiterungen 140,–

412010 **DeSmet C** mit Debugger 349,–

412020 **ECO-C** mit Graphik 250,–

412030 **Lattice C 3.2** von Lattice 700,–

412040 **Let's C** von Mark Williams 175,–

412042 **Let's C Kombination** 299,–

412050 **Turbo C** 199,–

412060 **Microsoft C 5.0** mit Codeview Compiler mit Debugger 725,–

412065 **Quick C 5.0** von Microsoft 199,–

412070 **C86** von Computer Innovations 849,–

C - Interpreter auf Anfrage !

C Utilities

414010 **C Windows** von Syscom - für alle Speichermodelle und alle K & R C Compiler 245,–

414020 **C Wings** von Syscom 120,–

414030 **dBx** von Desktop AI - dBASE nach C Umsetzer 875,–

414050 **GraphiC 4.0** von Scientific Endeavors
Reichhaltige Graphikbibliothek mit Font-Editor, verschiedene 9 und 24-Nadeldrucker 725,–

414070 **C Essentials** von Essential Software - Funktionen für Strings, Bildschirm und Videohandling 249,–

414080 **C Tools Plus** von Blaise - 70+ Funktionen für Strings, Bildschirm, Betriebssystem, Schnittstellen 399,–

414090 **C Utility Library** von Essential Software 355,–

414100 **C-Food Smorgasbord** von Lattice
Funkt.-biblioth für BCD-Math., I / O, DOS 249,–

414120 **dBASE Tools für C** von Ashton Tate - Einbinden von C-Funktionen in dBASE Anwendungen 249,–

414130 **dBC** von Lattice - ISAM System für d BASE Funktionen in C 449,–

414132 **dBC III Plus** von Lattice
ISAM System mit Netzwerkfunkt. in C 1499,–

414200 **C Funkt. Library** von Entelekon 285,–

414210 **Superfonts für C** von Entelekon
Übergroße Buchstaben in C Programmen 145,–

414220 **C Windows** von Entelekon 285,–

414230 **Essential Graphics** - Graphikroutinen für versch. C-Compiler, EGA, Hercules, CGA, Animation mit Graphikblöcken, versch. Fonts möglich 495,–

414240 **Light Tools** von Blaise
Tools für Datalight C 235,–

414250 **LightWINDOW** von Metagraphics
Windowroutinen für Datalight C 225,–

414260 **TurboWINDOW / C** von Metagraphics
für Turbo C 225,–

414270 **Blackstar C Funktions** von Sterling Castle
Über 250 Funktionen für Bildschirm, Tastatur, Strings und Graphik 229,–

414290 **Turbo C Tools** von Blaise 349,–

414300 **Vitamin C** von Creative Programming - Routinen für Eingabeprüfung, Hilfsfenster, Fensterverwaltung, Zeitfunktionen, vollständige Source, Compiler angeben 449,–

414400 **Timeslicer** von Lifeboat - Parallele Prozesse unter C, Compiler angeben 695,–

420040 **PforCe** - Objektorientierte Funktionen, Windows, Menüs, ISAM, Hardware-Kontrolle 599,–

420050 **PforCe++** 599,–

Cobol

415000 **Micro Focus Personal Cobol** - Entwickeln, testen, debuggen, ausführen, ANSI '74 Code. Bildschirmeditor, Syntaxprüfer, Animator, Bildschirmgenerator 329,–

415010 **Microsoft Cobol Compiler** mit Tools
ISAM Dateien, interaktiver Debugger 1149,–

415020 **RM/Cobol 85** von Ryan McFarland 2750,–

RPG II

416001 **RPG II Compiler von Lattice** - Kompatibel zu System III, System /34 & /36 RPG II Compilern. Benutzt ASCII Dateien und MS-DOS Kommandos 1599,–

416002 **RPG II SEU Bildschirm-Utility** 599,–

416003 **RPG II Sort/Merge** 599,–

Graphic-Tools und Libraries

414050 **GraphiC 4.0** von Scientific Endeavors
reichhaltige Graphikbibliothek mit Font-Editor, versch. 9- und 24-Nadeldrucker 725,–

414230 **Essential Graphics** - Graphikroutinen für versch. C-Compiler, EGA, Hercules, CGA, Animation mit Graphikblöcken, versch. Fonts möglich 495,–

414250 **LightWINDOW** von Metagraphics
Windowroutinen für Datalight C 225,–

414260 **TurboWINDOW/C** von Metagraphics
für Turbo C 225,–

417000 **TurboWINDOW/Pascal** von Metagraphics 225,–

417010 **MetaFONTS** von Metagraphics 218,–

417020 **MetaWINDOW** von Metagraphics 435,–

417500 **GGS Graphic Development Toolkit** 1049,–

Fortran

418000 **Microsoft Fortran Compiler** mit Codeview 749,–

418010 **RM/Fortran** von Ryan McFarlan 1110,–

dBASE

419000 **dBXL** von Wordtech
dBASE kompatibler Interpreter mit Erweiterungen 399,–

419010 **FoxBase+** von Fox Software
dBASE III+ Compiler 859,–

419020 **Genifer von Bytel** - Programm-, Masken- und Listengenerator für dBASE III 749,–

419030 **QuickCode III Plus** von Fox & Geller 599,–

419040 **Quicksilver** von Wordtech 1199,–

419050 **Tom Rettig's Library** - 140 Funktionen für dBASE III Plus: Zahlenfelder, Eingabekontrolle 229,–

419060 **Clipper** von Nantucket 1499,–

414120 **dBase Tools für C** von Ashton Tate - Einbinden von C -Funktionen in dBase Anwendungen, mit mathematischen, statistischen und Graphikfunktionen 249,–

414130 **dBC** von Lattice - ISAM System für dBASE Funktionen in C 449,–

414132 **dBC III Plus** von Lattice
ISAM System mit Netzwerkfunktionen in C 1499,–

419070 **dBASE Graphics** von Ashton Tate 249,–

419080 **dBASE Programmer's Utility** von Ashton Tate 249,–

419090 **dBASE Tools for Pascal** von Ashton Tate 249,–

419100 **dBASE Professional Development Library** von Global Tech. 559,–

419120 **dNETWORK** von Market Line 299,–

Datenbanken / Dateimanagement

422000 **Btrieve** ISAM für MS DOS - Interfaces für C, Basic, Pascal und Cobol 499,–

422010 **Xtrieve** - Abfragemodul für Btrieve 499,–

422020 **Listengenerator für Xtrieve** 299,–

428000 **DataFlex** von Data Access 2349,–

428010 **DataFlex Multiuser** von Data Access 3049,–

428100 **RBase 5000** von Microrim 869,–

428110 **RBase System 5** von Microrim 1149,–

428120 **R:Graph** von Fox & Geller 739,–

Künstliche Intelligenz

423000 **Prolog-86** von Solution Systems
Gut für Einsteiger 235,–

423010 **Smalltalk/V von Digitalk** - Objektorientierte Programmiersprache 245,–

423011 **Smalltalk/V Comm** - Kommunikationsroutinen 138,–

423012 **Smalltalk/V Zusatzdiskette** - Parallele Prozesse, Zoom, Musik, Inferenzmaschine für Expertensysteme 145,–

423013 **Smalltalk/V Farb Option**
Farbtreiber für EGA Karte 145,–

423020 **TransLISP** von Solution Systems 229,–

423040 **Turbo Prolog** 199,–

423041 **Turbo Prolog Toolbox** 199,–

423050 **insight 2+** von Level Five Research 1199,–

Turbo Utilities

417000 **TurboWINDOW/Pascal** von Metagraphics
Fenster- und Graphikroutinen 225,–

424000 **ALICE Interpreter** von Software Channels 199,–

424010 **DOS/BIOS & Mouse Tools** von Quinn Curtis 199,–

424020 **System Builder** von Royal American 349,–

424030 **Turbo Professional** von Sunny Hill
Interrupts, Macros, Bildschirm 149,–

424040 **TURBOsmith** von Visual Age
Source Code Debugger 199,–

424060 **Turbo Asynch Plus** von Blaise 229,–

424070 **Turbo Power Tools Plus** von Blaise 229,–

424080 **TurboHalo von IMSI** 299,–

424110 **Translator (Pascal nach C)** von Milton Brown
Umsetzen von Jansen & Wirth Pascal in K & RC 399,–

424120 **Turbo Optimizer** von Turbo Power Software 189,–

Pascal

425000 **Pascal - 2** von Oregon Software 849,–

425030 **Turbo Pascal 3.0** 199,–

425100 **Pascal Tools von Blaise** 249,–

4125101 **Pascal Tools 2 von Blaise** 229,–

Borland

411150 **Turbo-Basic** 199,–

412050 **Turbo C** 199,–

423040 **Turbo Prolog** 199,–

423041 **Turbo Prolog Toolbox** 199,–

425030 **Turbo Pascal 3.0** 199,–

425031 **Turbo Database Toolbox** 149,–

425032 **Turbo Editor Toolbox** 149,–

425033 **Turbo Gameworks Toolbox** 149,–

425034 **Turbo Graphics Toolbox** 149,–

425035 **Telecom Toolbox** 199,–

427000 **Reflex - Datenbank System** 249,–

427001 **Reflex Workshop** 199,–

427002 **Reflex & Reflex Workshop** 399,–

427010 **Eureka : The Solver** 269,–

Modula 2

426010 **Modula 2/86 Apprentice Package** von Logitec
Einsteiger Paket, Compiler mit 8087 Support, Editor, Linker, BCD Module 235,–

426011 **Modula Wizard Pck. von Logitec**
Compiler, Editor, 512 kByte RAM nötig 499,–

426012 **Modula 2/86 Magic Toolkit** von Logitec
Debugger, Diassembler, Cross Reference 235,–

426013 **Modula 2/86 Window Pck.** von Logitec
Fenstertechnik unter Modula 149,–

426040 **Modbase** von PMI
B+DBMS, datenkompatibel mit dBASE III 235,–

426050 **Repertoire** von PMI - Winows, Helpscreens, Menüs, DBMS, DOS & BIOS Zugriff, voller Source 229,–

Andere Sprachen

450000 **CCS-MUMPS** Single User von MGlobal
ANSI Standard Mumps mit Bildschirmeditor, virtueller Speicherverwaltung, 8087 Unterstützung 169,–

450010 **SNOBOL 4+** von Catspaw
Schwerpunkt Stringmanipulationen 249,–

XENIX, andere Sprachen, andere Programmversionen, Bücher, Anwendersoftware, Editoren ... auf Anfrage !

Sämtliche Preise sind freibleibend. Irrtum vorbehalten. Preisänderungen vorbehalten. Software ist grundsätzlich vom Umtausch ausgeschlossen. Beschädigte Produkte werden gegen intakte Software umgetauscht. Wir übernehmen keine Gewährleistung für die Richtigkeit der vom Hersteller gemachten Angaben.

Versandbedingungen:
Die Lieferung erfolgt grundsätzlich per Vorkasse (V-Scheck zzgl. DM 5,-- Versandkosten - Ausland DM 10,--) oder Nachnahme (zzgl. DM 8,-- Versandkosten - Ausland DM 20,--) An staatliche Einrichtungen erfolgt die Lieferung auch auf Rechnung. Schulrabatte sind nicht möglich. Sämtliche Programme sind Originalversionen. **(Tefefon-Bestellungen am schnellsten !)**

Bitte bestellen bei:
Bestell-Nr. / Kurzbezeichnung angeben !

RAAB Bürotechnik Tel. 0951 / 20 00 55
Friedhofstr. 36 - 8605 Hallstadt

chem reservierten Datenbereich des Basic-Segmentes sie stehen. Alle Variablen, die das Assembler-Programm als Laufzeitvariablen benötigt, speichert es nach seinem Programmcode ab. Die vom Basic-Interpreter auf den Stapel gesicherten Übergabeparameter P1,..,P4 werden vom Assembler-Programm gelesen und geändert.

Die Meßdaten werden in die als Datensegmente bezeichneten Speicherbereiche oberhalb des Basic-Segmentes geschrieben und bleiben dort bis sie überschrieben oder gelöscht werden.

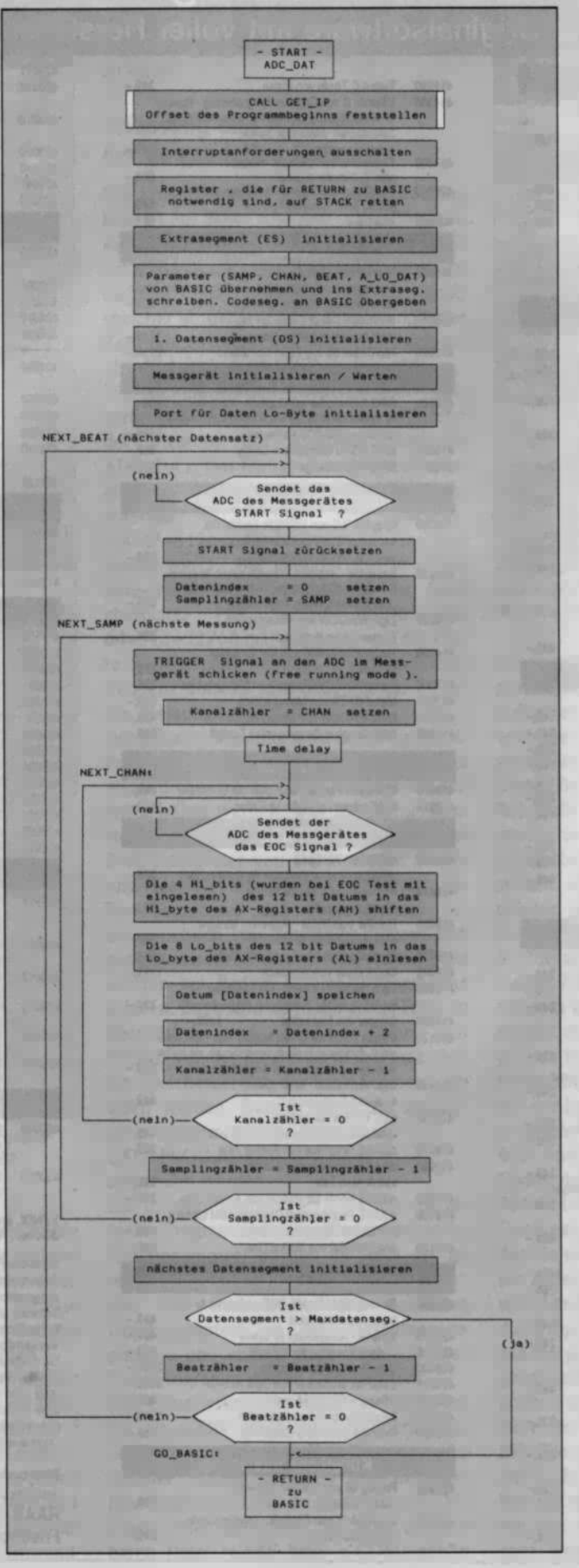
Das Flußdiagramm des Programms ADC_DAT ist in *Bild 5*, die Auflistung mit ausführlichem Kommentar in *Bild 6* zu sehen. Maximal fünf Datensätze zu je 64 KByte sind vorgesehen. Die Begrenzung auf fünf Datensätze ist durch die Speichergröße der IBM-Disketten bedingt. Die Zahl der Datensätze kann aber leicht erhöht werden.

Das Programm realisiert die oben beschriebene Betriebsart 3. Beim freien Durchlauf durch alle Kanäle ist die Synchronisation zwischen dem Programm und dem Meßgerät nur zu realisieren, wenn das Programm in jedem Fall schneller ist als die Hardware. Infolge einer Zeitvorgabe von ca. 30 µs/Messung (ca. 33 kHz) ist der Programmblock, der alle Kanäle für ein Sampling mißt, äußerst rationell gestaltet:

- Einlesen der Hi-Bits gleichzeitig mit dem Einlesen des EOC-Signals
- Adreßänderungen wurden mittels der Assembler- Anweisungen INC DX bzw. DEC DX realisiert. Das Register DX ist ein spezielles Adressierungsregister. – Das 2-Byte-Datenwort wird mit Shift-Anweisungen strukturiert (Bit-Verschiebung).
- Das Datum wird namenlos und mit dem Register DI indiziert gespeichert.

Darüber hinaus muß der Prozessor während der Messung taub sein für Interruptanforderungen, da ansonsten die Abwicklung einer Unterbrechung die Synchronisation zwischen Meßgerät und Programm zerstört. Weitere Erklärungen sind in der Auflistung des Programms enthalten.

Mit der beschriebenen Hard- und Software wurden u. a. an der Universität in Karlsruhe die vom Herzen stammenden Potentiale auf dem Oberkörper von gesunden und herzkranken Menschen gemessen. Dabei kam der PC unter Verwendung einer Hercules-Karte auch als Digital-Oszilloskop zum Einsatz, damit durch eine Vorabkontrolle der Daten sichergestellt werden konnte, daß das Meßsystem korrekt arbeitete. Weil Digital-Oszilloskope auch in anderen Bereichen sinnvoll eingesetzt werden können, stellen wir die zugehörige Software in der nächsten Ausgabe von mc vor. Das komplette Programm-Paket ist auf zwei Disketten erhältlich [5].



◄ Bild 5. Flußdiagramm zum Assemblerprogramm für die ADC-Umwandlung

Literatur

[1] *J. Jin und G. Schoffa:* Probleme mit Isolationsverstärkern in computergestützten Multikanal-EKG-Systemen, Biomed. Technik 32/87, S. 107–112.

[2] *J. Jin und G. Schoffa:* Hochauflösendes und preisgünstiges EKG-Mapping-System für klinische Anwendung. Erscheint demnächst in Biomed. Technik.

[3] MP6812 Complete Subminiature Data-Acquisition System and MP6848 Multiplexer Expander, Analogic Corp., Wakefield, Mass., Vertretung in der BRD: Kontron GmbH, 8057 Eiching bei München.

[4] IBM Personal Computer, Technisches Handbuch, 1983, Seiten 1-133 ff.

[5] Vollständige Programme als Quellen, Flußdiagramme und ausführlicher Text, erhältlich bei AI-Consult, Fremersbergweg 7, 7505 Ettlingen, für 40 DM (2 Disketten, inkl. Versand).

[6] IBM Personal Computer, BASIC Referenz-Handbuch, 1984, Anhang B, B-10 ff.

```
TITLE ADC_DAT.ASM (SAMP%,CHAN%,BEAT%,DRUCK.ADAPT%/CSEG%)    Messprogramm

%OUT Autor M. Weiss              Dez 86
%OUT ADC_DAT.ASM (SAMP%,CHAN%,BEAT%,DRUCK.ADAPT%/CSEG%)    Messprogramm
PAGE ,132
COMMENT $ :
-- ADC_DAT steuert eine ADC Messgerät und übernimmt 12 Bit Messwerte von
   diesem.
-- ADC  Modi:  RANDOM, STROBE / Free Running Mode (siehe Text)
-- ADC_DAT kann an beiden Druckeradaptern betrieben werden.
-- EXE Programm muß in BIN Programm umgewandelt sein. ADC_OSZI.BIN kann
   von BASIC geladen und ausgeführt werden.

ADC_MAC1.ASM muß included werden

Steuerwörter: BYTE= x/x/x/x/?(Pin17)/?(Pin16)/REN(Pin14)/O(Pin1)
die 0 in B0 (P 1) wg. START setzen
        C_TRIGGER:              00000010    direct
        C_LEVEL:                00000000    direct
Kompatibilität zu Drucker, falls Bildschirm-Druckeradapter verwendet
        C_D_RES:                00001100    direct
  die 0 in B0 (P 1) wg. NO STROBE
  die 0 in B1 (P14) wg. NO AUTO FD
  die 1 in B2 (P16) wg. INIT HIGH
  die 1 in B3 (P17) wg. SLCT IN
  die 0 in B4 (IRQ) wg. NO INTERRUPTS

        Triggerimpuls :=        REN=0 -- REN=1 -- REN=0 , 0 an Stift 1
Adressen:

A_LO_DAT=DRUCK_ADAPT% :=Basisadresse (wird vom BASIC Programm übergeben)
        BASE_ADRESS                        = 3BCH :=Bildsch. Druckeradapt.
        A_LO_DAT                           = 3BCH/378H
        A_HI_DAT                           = 3BDH/379H
        A_STAT_EOC      = A_HI_DAT         = 3BDH/379H
        A_COMMAND                          = 3BEH/37AH
        A_STAT_START    = A_COMMAND        = 3BEH/37AH

spezielle Verwendung von Registern
        AX:     Daten
        AL:     Daten, Status, Anweisungen
        AH:     Daten
        BX:     Basisregister
        CX:     CHAN, Loop
        DX:     Adressen
        SI:     SAMP-Zähler
        DI:     Index für DAT
        DS:     für jeden BEAT ein neues Datensegment
        ES:     Variablen, Parameter
        SS:     STAPEL
        SP:     zur Parameterübergabe
        BP:     um Parameter auf Stack zu erreichen
$
        IF1
        %OUT 1. Phase begonnen
        ENDIF
        IF2
        %OUT 2. Phase begonnen
        ENDIF

        INCLUDE         ADC_MAC1.ASM
        %OUT ADC_MAC1.ASM ist included
```

```
;************* VEREINBARUNGEN *****************************************

                ;COMMANDS
C_TRIGGER               EQU     00000010B
C_LEVEL                 EQU     00000000B
C_D_RES                 EQU     00001100B
                ;ADRESSEN
BASE_ADRESS             EQU     3BCH    ;:=Bildsch. Druckeradapt.
                ;DATEN
INIT_DAT                EQU     OFFH
                ;ZEITEN ein NOP LOOP dauert 20 TZ dh 4,2µs +4 TZ
INIT_TIME               EQU     900
                ;SEGMENTREGISTER
FIRST_DS                EQU     1010H
NEXT_DS                 EQU     1000H
MAX_DS                  EQU     8B9FH

;*************STAPEL und DATENSEGMENTE *******************************

STAPEL  SEGMENT WORD STACK 'STACK'
;
PARAM           STRUC                   ;Parameterliste
SAVE_BP         DW      ?               ;BASIC's BP Register
RET_OFF         DW      ?               ;OFFSET für RET
RET_SEG         DW      ?               ;SEGMENT für RET
P_CSEG          DW      ?               ;Offset von Param. A_LO_DAT (DRUCK_ADAPT)
                                        ;Offset von Rückgabeparameter CSEG
P_BEAT          DW      ?               ;Offset von Parameter BEAT
P_CHAN          DW      ?               ;Offset von Parameter CHAN
P_SAMP          DW      ?               ;Offset von Parameter SAMP
PARAM   ENDS
                DW      20 DUP(?)
STAPEL  ENDS

PARAM_SIZE      EQU     OFFSET P_SAMP-OFFSET RET_SEG    ;Variable f. RET

DATEN   SEGMENT WORD 'DATA'
;muß bei .BIN  File für namenlose Datenvariable [DI] nicht decl. werden
;DW 64*512*1 DUP(?):  max (CHAN*SAMP*1)=64 kByte
DATEN   ENDS

VARIABLEN       SEGMENT WORD 'DATA'
        SAMP            DW      ?
        CHAN            DW      ?
        BEAT            DW      ?
;ADRESSEN
        A_LO_DAT        DW      ?       ;Basisadresse wird von BASIC überg.
        A_HI_DAT        DW      ?
        A_STAT_EOC      DW      ?       ; =A_HI_DAT
        A_COMMAND       DW      ?
        A_STAT_START    DW      ?       ; =A_COMMAND
VARIABLEN       ENDS

;**************** MACROS *********************************************

COMMENT $ :     Verwendete Macroaufrufe  aus ADC_MAC1.ASM
GET_PARAM       P_NAME,V_NAME
PUT_PARAM       P_NAME,V_NAME (BX)
INIT_SEGM       OLD_SEG (AX),DELAY,NEW_SEG (AX)

LOOP_WAIT       WAIT_TIME (CX)
CMP_VARIAB      REG,VARIAB_1(REG),VARIAB_2
$
```

Bild 6. Das Assemblerprogramm für die ADC-Umwandlung

```
;**************** CODE SEGMENT ***************************************

CODE    SEGMENT BYTE PUBLIC 'CODE'
        ASSUME  CS:CODE,DS:DATEN,ES:VARIABLEN,SS:STAPEL
ADC_DAT PROC    FAR

;BSAVE Simulation        (Umwandlung .EXE nach .BIN siehe Text)


        ORG     100H            ;SETZT OFFSET AUF 100
        DB      0FDH            ;BSAVEIDEN.
        DW      9040H           ;SEGMENTADRESSE
        DW      0100H           ;OFFSET
        DW      PROG_SIZE       ;LÄNGE DES PROGRAMMS
PROG_SIZE       EQU     OFFSET PROG_END -OFFSET PROG_BEG

;**************** PROGRAMM ******************************************

PROG_BEG:                       ;PROGRAMMBEGINN

COMMENT $ : Den Beginn des Programms im Speicher (Offset) ermitteln, in
BX speichern und die Programmlänge+10H hinzuaddieren.  Somit steht jetzt
in BX der Offset des 16. Bytes nach dem Programm.  Division durch 16
ergibt die Zahl, die zum CS addiert werden muß, um das Variablen-
Segment zu bestimmen.
$
        CALL    GET_IP
        ADD     BX,PROG_SIZE+10H
        MOV     CL,4            ;Division durch 16
        SHR     BX,CL

        CLI                     ;schaltet alle Interruptanforderungen aus
                                ;dies ist sehr wichtig !!
        PUSH    BP
        MOV     BP,SP           ;mache Stack adressierbar

;Extrasegment initialisieren, Parameter holen, ins Extrasegment schreiben

        PUSH    ES              ;Extrasegment retten
INIT_SEGM       CS,BX,ES

GET_PARAM       P_SAMP,SAMP
GET_PARAM       P_CHAN,CHAN
GET_PARAM       P_BEAT,BEAT
GET_PARAM       P_CSEG,A_LO_DAT
PUT_PARAM       P_CSEG,CS

;Anfangswerte ins ES schreiben

                ;ADRESSEN
        MOV     AX,A_LO_DAT             ;Basisadresse des Druckeradapters
        INC     AX
        MOV     A_HI_DAT,AX
        MOV     A_STAT_EOC,AX           ;A_STAT_EOC=A_HI_DAT
        INC     AX
        MOV     A_COMMAND,AX
        MOV     A_STAT_START,AX         ;A_STAT_START=A_HI_DAT

;Datensegment initialisieren erstes DS nach CS (+10H)

        PUSH    DS              ;Datensegment retten
INIT_SEGM       CS,FIRST_DS,DS

COMMENT $ :erstmaliges Initialisieren des ADC:  REN=0,B0=0 (B0 wird von
START auf 1 gesetzt), und länger als 2ms warten, bevor START erstmals
abgefragt wird.
$
        MOV     DX,A_COMMAND    ;Adresse für Steuerbefehle
        MOV     AL,C_LEVEL
        OUT     DX,AL           ;Anweisung wird geschrieben

LOOP_WAIT       INIT_TIME       ;Initialisierungswarten

COMMENT $ :Für jeden RUN muß LO_DAT neu initialisiert werden, damit
Daten an dieser Adresse gelesen werden können.
$
        MOV     DX,A_LO_DAT     ;Adresse für Daten
        MOV     AL,INIT_DAT
        OUT     DX,AL           ;Datum wird geschrieben

NEXT_BEAT:

COMMENT $ : Beginn der Messung:  START ist Synchronisationsimpuls des
ADC. Die Adresse des Startsignals A_STAT_START (=A_COMMAND) muß für
jeden BEAT neu in DX geladen werden.  Der ADC schreibt als START-
Signal, eine 0 in B0 an die Adresse A_STAT_START.  Das Signal wird beim
Lesen vom Computer invertiert und somit wird eine 1 in B0 an der Adresse
A_STAT_START (=A_COMMAND) als START- Signal aufgefasst.
$

        MOV     DX,A_STAT_START ;Adresse für START-Signal
START_?:
        IN      AL,DX           ;B0 = START Bit (=1)
        SHR     AL,1            ;B0 in CF geshiftet
        JNC     START_?         ;Test CF=0, dann Sprung

        MOV     AL,C_LEVEL      ;eventuell noch stehendes START Signal
        OUT     DX,AL           ;zurücksetzen

;******************* SAMP ***********************************************

        XOR     DI,DI           ;Index für DAT zurücksetzen
        MOV     SI,SAMP         ;SAMP für jeden BEAT neu setzen
NEXT_SAMP:

COMMENT $ :  ADC Start für jedes Sampling, alle Kanäle := Triggerimpuls.
Adresse der Anweisungen A_COMMAND ist zwar noch eingestellt (A_STAT_START)
muß aber für jedes SAMPLING neu in DX geladen werden.
$
        MOV     DX,A_COMMAND    ;Adresse für Steuerbefehle
        MOV     AL,C_TRIGGER    ;C_TRIGGER
        OUT     DX,AL           ;Anweisung wird geschrieben

COMMENT $ :  vom Schreiben des Triggerimpulses bis zur ersten Abfrage
nach EOC müssen mindestens 7 µs bzw. höchstens 25 µs vergehen.  Die
Anweisungen bis EOC- Abfrage =dauern 10,1 µs, der Triggerimpuls selbst
steht 8,4 µs.
$
```

```
        OUT     DX,AL           ;Verzögerung
        MOV     CX,CHAN         ;  "      CHAN (LOOP)
        MOV     AL,C_LEVEL      ;C_LEVEL
        OUT     DX,AL           ;Anweisung wird geschrieben

;damit in der Schleife Adressen decrementiert bzw incr. werden  können

        DEC     DX              ;DX=A_COMMAND-1
        DEC     DX              ;DX=A_LO_DAT

;Durchlauf aller Kanäle, ein Sampling

;******************* CHAN ********************************************

NEXT_CHAN:
        INC     DX              ;A_STAT_EOC = A_HI_DAT

COMMENT $ :  Der ADC schreibt als EOC- Signal (10µs) eine 0 in B7 an die
Adresse  A_STAT_EOC.  Das Signal wird beim Lesen vom Computer invertiert
und somit wird eine 1 in B7 an der Adresse  A_STAT_EOC  (=A_HI_DAT)  als
EOC- Signal aufgefasst.
$
EOC_?:                          ;EOC:   End Of Conversion
        IN      AL,DX           ;B7=EOC Bit (=1)
        SHL     AL,1            ;B7 in CF geshiftet
        JNC     EOC_?           ;Test CF=0, dann Sprung

COMMENT  $ :  Daten einlesen, während der ADC erneut convertiert.  Die 4
HI_BITS (schon bei EOC_?  eingelesen) sind in AL=BBBBxxxx.  Diese  Daten
sind  stabil,  da  der  Computer  das  EOC-  Signal nach einer Verzöger=
ungszeit von ca.  2 µs registriert (Hardware Verzögerung).
$
        XOR     AH,AH           ;AH=0
REPT    4
        SHL     AX,1            ;4 HI_BITS nach AH
ENDM


        DEC     DX              ;A_LO_DAT einstellen
        IN      AL,DX           ;LO_BYTE einlesen in AL

        MOV     [DI],AX         ;Datenwort wegschreiben
                                ;[DI]=OOOOHHHHLLLLLLLL
        INC     DI              ;Index erhöhen
        INC     DI              ;Index erhöhen

;Kanäle alle durchlaufen?

        LOOP    NEXT_CHAN       ;CX-Reg.(CHAN) wird decr.


;******************* CHAN ENDE****************************************

;alle Samplings?

        DEC     SI              ;SAMP=SAMP-1 (ZF: ZEROFLAG)
        JNZ     NEXT_SAMP       ;JMP, wenn ZF=0

;******************* SAMP ENDE ***************************************
```

```
COMMENT $  CHAN  und SAMP müssen für jeden BEAT (CHAN muß darüberhinaus
für jedes SAMPLING) in nicht decrementierter Form zur Verfügung  stehen,
dh.  sie  werden  im  Extrasegment unverändert gespeichert.  Die Variable
BEAT muß nach Wechsel des  DS  in  decrementierter  Form  zur  Verfügung
stehen, daher wird BEAT in das ES decrementiert zurückgespeichert.
$
INIT_SEGM       DS,NEXT_DS,DS   ;nächstes Datensegment init.

;Test auf zu hohes Datensegment (DOS, Bildschirmspeicher)

        MOV     AX,DS
        CMP     AX,MAX_DS
        JA      GO_BASIC

;alle Beats?

        DEC     BEAT            ;BEAT=BEAT-1  (ZF)
        JNZ     NEXT_BEAT       ;Sprung, wenn ZF=0

COMMENT  $  :Wiederherstellen  der  BASIC  Register,  Rücksetzen  des
Druckeradapters (falls Bildsch. Druckadapt. verwendet  wird), und Parameter-
Return zu BASIC.
$
GO_BASIC:
CMP_VARIAB      AX,A_LO_DAT,BASE_ADRESS
        JNE     NO_RESET

        MOV     DX,A_COMMAND    ;Druckeradapter für PRINT Betrieb vorbereiten
        MOV     AL,C_D_RES      ;ADC reagiert wie auf C_LEVEL
        OUT     DX,AL           ;Anweisung wird geschrieben
NO_RESET:


        POP     DS              ;Datensegment muß vor Übergabe von
                                ;Parametern zurückgesetzt sein
        POP     ES              ;Extrasegment
        POP     BP              ;BASIC's Base-Pointer
        STI                     ;schaltet alle Interrupts ein
        RET     PARAM_SIZE
ADC_DAT ENDP

;******************* SUBROUTINEN  ************************************

;Den Inhalt des IP Registers zum Zeitpukt des Aufrufes von GET_IP
;ermitteln

GET_IP          PROC    NEAR
        POP     BX              ;IP in BX schreiben
        PUSH    BX              ;IP wieder auf Stack
        SUB     BX,3            ;BX auf IP bei Aufruf von GET_IP setzen
        RET


GET_IP          ENDP

;************* SUBROUTINEN ENDE ****************************************

PROG_END:                       ;ENDE DES PROGRAMMS
CODE    ENDS

        END                     ;ENDE DES PROGRAMMBLOCKS
```

```
100 '*****************************************************************
110 '** PROGRAMM HPT_ADC.BAS                          ZEILE 100 -2000
120 '** entworfen SEPT 86                          letzte Anderung 20.12.86
130 '**
140 '** PROGRAMM CTRL_ADC.BAS                       ZEILE 100 -11000
150 '**                          :HPT_ADC+HPT_MENU+SUB_VERT+SUB_DUMP
160 '*****************************************************************
170 '** VARIABLEN, PARAMETER:
180 '**   SAMP%                  Anzahl der Messungen pro Kanal  INTEGER
190 '**   CHAN%      "       Kanäle                  "
200 '**   BEAT%      "       Herzschläge             "
210 '**    WAIT.TIME%            Zeit
220 '**   DRUCK.ADAPT%  Adresse des eingestellten Druckeradapters
230 '**    CSEG%                 Codesegment
240 '**         SAMP%, CHAN%, BEAT%, WAIT.TIME%, DRUCK.ADAPT%
250 '**           werden an das Assemblerprogramm übergeben.
260 '**         CSEG%   wird vom  Assemblerprog. übernommen
270 '**   PROG.ADRESS             ist der Offset des Assemblerprog. im BASIC
Dat.seg
280 '**   ASS.PROG$               Name des Assemblerprogramms
290 '**    PAT.NAM$               Name des Patienten
300 '**   BEAT.NAM$               Name der Beat Dateien
310 '**   BEAT.PATH$              Pfad der Beat Dateien
320 '**   COM.PATH$               Pfad der Progr. und *.DAT  Dateien
330 '**   BASSEG, DATSEG sind Segmentadressen (CS bzw DS)
340 '**
350 '** FLAGS:                   OSZI%, CLR%, DUMP%, ADAPT.FLAG%, TEST.FLAG$
360 '**
370 '** SUBROUTINEN:             HPT_MENU.BAS (2000), SUB_VERT.BAS (7000),
380 '**                          SUB_DUMP.BAS (10000)
390 '*****************************************************************
400 CLEAR,&HA000: CLS: KEY OFF '*Speicher reservieren, Fkt.Tast.Anz. aus
410 DIM DATSEG (10),TEXT$(20),WERT%(20),STRG$(20)
420 '*** Anfangswerte setzen ***********************************************
430 DAT.PATH$="C:": COM.PATH$="C:\"                    '** Pfade
440 ADAPT.FLAG%=1: DRUCK.ADAPT%=&H3BC                  '** Bildschirm Druck.
Adapt.
450 FIRST.DATSEG=&H1010: NEXT.DATSEG=&H1000: MAX.DATSEG=35743! '*=&H8B9F
460 NRMENU.MAX=5: MAX.X.POS=79: MAX.Y.LINE=24
470 C.VOR=15: C.HINT=0: C.RAND=0
480 '***  ASSEMBLERPROGRAMME
490 PROG.ADRESS=&HA000                                  '** OFFSET des
Assemb.prog.
500 CLR.0.PROG$=COM.PATH$+"ADC_CL0.BIN"                 '** CLEAR PROGR.
510 CLR.F.PROG$=COM.PATH$+"ADC_CLF.BIN"                 '** CLEAR PROGR.
520 OSZI.PROG$=COM.PATH$+"ADC_OSZI.BIN"                 '** Oszillograph
530 DISP.PROG$=COM.PATH$+"ADC_PLOT.BIN"                 '** Daten plotten
540 DAT.PROG$=COM.PATH$+"ADC_DAT.BIN"                   '** Daten vom ADC holen
550 ZEOC.PROG$=COM.PATH$+"ADC_ZEOC.BIN"                 '** EOC Signale zählen
560 '*****************************************************************
570 '** Tastatur  (CSR up:11, CSR down:14, CSR right:13, CSR left:12)
580 FOR K=1 TO 11: ON KEY(K) GOSUB 1200: NEXT K '** Fkt.tast, CSR up
590 ON KEY(14) GOSUB 1200: ON KEY(12) GOSUB 1250: ON KEY(13) GOSUB 1290
600 DEF SEG=0: POKE 1047,(PEEK(1047) OR 64)             '** Caps Lock
610 '***  das mit DEF SEG eingestellte Segment in Erfahrung bringen
620 BASSEG=256*PEEK(&H511)+PEEK(&H510): DEF SEG
630 '*** die Geräte Konfiguration ändern   ********
640 PRINT "Monochrom-Bildschirm-Druckeradapter:   1"
650 PRINT "(zusätzlicher)       Druckeradapter:   0": PRINT
660 PRINT "eingestellter                Adapter:  ";ADAPT.FLAG%
670 PRINT:PRINT "Falls die Geräte Konfiguration geändert werden soll, ";
680 PRINT "bitte J eingeben.": BEEP
690 EING$=INKEY$: IF EING$="" THEN GOTO 690             '*EIGEN LAB
700 IF EING$="J" OR EING$="j" THEN GOSUB 1120           '*CONFIG
710 CSEG%=BASSEG                        '** 1. Wert für Codesegment
720 NRMENU=1                            '** WHILE Initialisierung
730 WHILE NRMENU                        '** Ausstieg aus Prog. über Menü
740 '*****************************************************************
750 FOR K=1 TO 11: KEY(K) ON: NEXT K: KEY(14) ON '** CSR up,down Fkt.Tast
760 GOSUB 830 '** Aufruf des MENUAUFRUFERS (NRMENU =1,2,...,NRMENU.MAX)
770 ON ERROR GOTO 0                                     '** keine ERROR Routine
780 GOSUB 7010                                  '** SUB_VERT(eiler)
790 ON ERROR GOTO 0                                     '** keine ERROR Routine
800 IF NRMENU<NRMENU.MAX-1 THEN NRMENU=NRMENU+1 ELSE NRMENU=1
810 WEND
820 '*****************************************************************
830 '** Aufruf der Subroutine HPT_MENU.BAS  NRMENU =1,2,3,4  GOSUB 2010
840 '** und Übernahme der Parameter vom Menüprogramm
850 '*****************************************************************
860 GOSUB 2010                                  '** Subroutine HPT_MENU
870 TEST.FLAG$=STRG$(1)
880 '**          OSZI,DAT,DISP,WRITE-LOAD
890 ON NRMENU GOTO 900,930,990,1020,1020                '*** VERTEILER
900 '*** NRMENU=1  (OSZI) ***************************************'*LAB*
910 ASS.PROG$=OSZI.PROG$
920 WAIT.TIME%=WERT%(4): OSZI%=WERT%(3): RETURN
930 '*** NRMENU=2  (DAT) ****************************************'*LAB*
940 CLR%=WERT%(6): GOSUB 1080                           '** Subroutine S.C.B.
950 IF CLR%=0 THEN ASS.PROG$=DAT.PROG$
960 IF CLR%=1 THEN ASS.PROG$=CLR.0.PROG$
970 IF CLR%=2 THEN ASS.PROG$=CLR.F.PROG$
980 RETURN
990 '*** NRMENU=3  (DISP) ***************************************'*LAB*
1000 ASS.PROG$=DISP.PROG$: GOSUB 1080                   '** Subroutine S.C.B.
1010 DUMP%=WERT%(6): RETURN
1020 '*** NRMENU=4/5  (WRITE/LOAD) ******************************'*LAB*
1030 GOSUB 1080                                         '** Subroutine S.C.B.
1040 FIRST.BEAT%=WERT%(6): BEAT.PATH$=STRG$(7): BEAT.NAM$=STRG$(8)
1050 IF NRMENU=4 THEN PAT.NAM$=STRG$(9)
1060 RETURN
1070 '*****************************************************************
1080 '**  Subroutine S.C.B
1090 '*****************************************************************
1100 SAMP%=WERT%(3): CHAN%=WERT%(4): BEAT%=WERT%(5): RETURN
1110 '*****************************************************************
1120 '**  Subroutine zur Einstellung des Druckeradapters     CONFIG
1130 '*****************************************************************
1140 INPUT "DRUCK.ADAPT (0 od.1)";ADAPT.FLAG%           '*LAB*
1150 IF ADAPT.FLAG%<>0 AND ADAPT.FLAG%<>1 THEN GOTO 1140
1160 IF ADAPT.FLAG%=0 THEN DRUCK.ADAPT%=&H378
1170 IF ADAPT.FLAG%=1 THEN DRUCK.ADAPT%=&H3BC
1180 RETURN
1190 '*****************************************************************
1200 '**  zugeordnete Tastaturroutine: Key=1,...,11,14
1210 '*****************************************************************
1220 '* diese Routine inaktiviert 2 Cursortasten und alle Fkt.tast
1230 RETURN
1240 '*****************************************************************
1250 '**  zugeordnete Tastaturroutine: Key=12 CSR left
1260 '*****************************************************************
1270 RETURN
1280 '*****************************************************************
1290 '**  zugeordnete Tastaturroutine: Key=13 CSR right
1300 '*****************************************************************
1310 RETURN
1320 '*****************************************************************
1330 '* ENDE DES HAUPTPROGRAMMS
1340 '*****************************************************************
2000 '*****************************************************************
2010 '** Subroutine HPT_MENU.BAS                    ZEILE 2000 bis 5000
2020 '** entworfen SEPT 86                       letzte Änderung 21.12.86
2030 '** INPUT:  NRMENU, DATA, MENU_*.DAT
2040 '**          C.VOR, C.HINT, MAX.X.POS
2050 '** OUTPUT: STRG$(1), STRG$(6), STRG$(7), STRG$(8), STRG$(9)
```

Bild 7. Ein Basic-Programm steuert die gesamte Messung über Menüs

```
2060 '**            WERT%(3),..., WERT%(IMAX)
2070 '**            NRMENU, MENU_*.DAT
2080 '** FLAGS:     CHANGE.FLAG
2090 '**
2100 '** Subr. HPT_MENU.BAS          wird von HPT_ADC aufgerufen
2110 '**          "                                ruft kein Unterprogr. auf
2120 '*****************************************************************
2130 CLS: ON ERROR GOTO 4190
2140 LOCATE 1,1:                                              '*LAB*
2150 '** Auswahl des Menüs
2160 IF NRMENU=1 THEN MENUDAT$="MENU_OSZ.DAT": STRG$(1)="Oszilloskop":
RESTORE 4320
2170 IF NRMENU=2 THEN MENUDAT$="MENU_DAT.DAT": STRG$(1)="Daten":
RESTORE 4380
2180 IF NRMENU=3 THEN MENUDAT$="MENU_DIS.DAT": STRG$(1)="Display":
RESTORE 4460
2190 IF NRMENU=4 THEN MENUDAT$="MENU_WRI.DAT": STRG$(1)="Write":
RESTORE 4540
2200 IF NRMENU=5 THEN MENUDAT$="MENU_LOA.DAT": STRG$(1)="Load":
RESTORE 4640
2210 MENUDAT$=COM.PATH$+MENUDAT$: MENUSCB$=COM.PATH$+"MENU_SCB.DAT"
2220 ITEX.0=5: NRT=1: ITEX=1: PROG.START=1: CHANGE.FLAG=0: COLOR.FLAG=0
2230 MIN.X.POS=40                          '*** für Tastaturroutine
2240 MAX.STRG.LEN=35                       '*** für STRG$ Testroutine
2250 PRINT "Um ein Datum zu ändern, oder um eine Option wahrzunehmen,";
2260 PRINT " wählen Sie bitte ": PRINT "mit ";
2270 COLOR 9,0: PRINT "Cursortasten ";: COLOR 7,0
2280 PRINT "aus  und treffen mit ";
2290 COLOR 9,0: PRINT " <ENTER> ";: COLOR 7,0
2300 PRINT "die Entscheidung: "
2310 '* 3 Zeilen löschen
2320 PRINT TAB(77) " ": PRINT TAB(77) " ": PRINT TAB(77) " "
2330 '* Angabe der möglichen Anweisungen auf der Grundlinie (CSRLIN=25)
2340 LIN.0=CSRLIN: LOCATE LIN.0+17
2350 PRINT "Menü (Anweisung):" TAB(20) "OSZI, DAT, DISP, WRITE, LOAD, ";
2355 PRINT "N(ext), L(ast),  R(un), DOS"
2360 PRINT TAB(20) "CONFIG, C0,C1,C2,  FA,FB,FC,  P(rog),S(top),T(est),Z(ahl)";
2370 LOCATE LIN.0,1
2380 '********************* MENU ***************************************
2390 GOSUB 2570                                       '**  MENU einlesen und
ausdrucken
2400 WHILE PROG.START
2410  '** Intensive (blinkende, unterstrichene) Darstellung / Angebot **
2420  COLOR C.VOR,C.HINT: GOSUB 3950: COLOR 7,0              '** PRINT_ITEX
2430  '**  Menüsteuerung   **
2440  FOR K=11 TO 14: KEY(K) OFF: NEXT                 '** Cursor Tasten
ermöglichen
2450  B$=INKEY$: IF B$="" THEN 2450                              '*LAB*
2460  IF LEN(B$)>1 THEN B$=RIGHT$(B$,1) '** Identifikation der Cursortasten
2470  IF B$=CHR$(13) THEN NRT=ITEX: GOSUB 2940: GOTO 2510 'Wahl mit ENTER
2480  IF B$="P" OR B$="H" THEN GOSUB 3950 ELSE GOTO 2450  '** PRINT_ITEX
2490  IF B$="P" THEN ITEX=ITEX+1 ELSE IF B$="H" THEN ITEX=ITEX-1
2500  IF ITEX>IMAX THEN ITEX=1 ELSE IF ITEX<1 THEN ITEX=IMAX
2510 WEND
'*LAB*
2520 IF CHANGE.FLAG=1 THEN GOSUB 2730                 '** Werte speichern, wenn
geändert
2530 CLS: RETURN                                      '** Rückkehr zu HPT_ADC
2540 '********************* MENU ENDE **********************************
2550 '*
2560 '*****************************************************************
2570 '** Subroutine TEXT UND DATEN EINLESEN  UND LISTEN
2580 '*****************************************************************
2590 OPEN MENUDAT$ FOR INPUT AS #1: OPEN MENUSCB$ FOR INPUT AS #2
2600 FOR I=1 TO 20
2610  READ TEXT$(I): IF TEXT$(I)="!" THEN IMAX=I-1: GOTO 2710
2620  IF EOF(1) THEN STRG$(1)="EOF": GOTO 2690
2630  '** Strings der Menüs  WRITE/LOAD einlesen
2640  IF I>6 AND (NRMENU=4 OR NRMENU=5) THEN INPUT #1,STRG$(I): GOTO 2690
2650  '** SCB -Werte der Menüs  DAT/DISP/WRITE/LOAD einlesen
2660  IF I>2 AND I<6 AND NRMENU>1 THEN INPUT #2,WERT%(I): GOTO 2690
2670  '** Werte des Menüs  OSZI einlesen
2680  IF I>2 THEN INPUT #1,WERT%(I)
2690  ILINE=I: GOSUB 4000                    '** PRINT_LINE   '*LAB*
2700 NEXT I
2710 CLOSE #1: CLOSE #2: RETURN                                '*LAB*
2720 '*****************************************************************
2730 '** Subroutine neue Werte speichern (gekoppelt CHANGE.FLAG)
2740 '*****************************************************************
2750 IF NRMENU>1 THEN I.START=6 ELSE I.START=3   '** Alle ELSE OSZI
2760 OPEN MENUDAT$ FOR OUTPUT AS #1
2770 '** Strings bzw. Werte der Menüs OSZI/DAT/DISP/WRITE/LOAD schreiben
2780 FOR K=I.START TO IMAX
2790  '* WRITE/LOAD:     FIRST.BEAT=1
2800  IF K=6 AND (NRMENU=4 OR NRMENU=5) THEN WRITE #1,1: GOTO 2840
2810  '* WRITE/LOAD:     Laufw., Datei, Patient
2820  IF K>6 AND (NRMENU=4 OR NRMENU=5) THEN WRITE #1,STRG$(K): GOTO 2840
2830  WRITE #1,WERT%(K)
2840 NEXT K                                                    '*LAB*
2850 CLOSE #1: RETURN
2860 '*****************************************************************
2870 '** Subroutine neue SCB Werte speichern          NRMENU=2
2880 '** (gekoppelt mit SCB Test)
2890 '*****************************************************************
2900 OPEN MENUSCB$ FOR OUTPUT AS #2
2910 FOR K=3 TO 5: WRITE #2,WERT%(K): NEXT: CLOSE #2
2920 RETURN
2930 '*****************************************************************
2940 '** Subroutine Werte ändern        NRT
2950 '*****************************************************************
2960 LIN=CSRLIN-1: LOCATE LIN,MIN.X.POS: ILINE=NRT
2970 KEY(14) ON: KEY(11) ON                          '** CSR up,down Rout. ein
2980 IF NRT=1 THEN NRS=NRT: GOSUB 3040               '** Menü ?
2990 IF NRT=2 THEN PROG.START=0: RETURN              '** Programmstart
3000 IF NRT>2 THEN NRW=NRT: GOSUB 3520          '** INPUT(NRMENU)
3010 LOCATE LIN: GOSUB 4000                          '** PRINT_LINE
3020 RETURN
3030 '*****************************************************************
3040 '** Subroutine STRG$(NRS) einlesen/testen       NRS=1,2
3050 '** über STRG$(1) können Anweisungen eingegeben werden
3060 '** nicht definierte Anweisungen werden ignoriert
3070 '*****************************************************************
3080 STRG.BAK$=STRG$(NRS): INPUT; STRG$(NRS)
3090 IF POS(0)<MIN.X.POS OR POS(0)>MAX.X.POS OR CSRLIN<>LIN THEN
STRG$(NRS)=STRG.BAK$: RETURN
3100 IF NRS>1 THEN RETURN
3110 '** ABBRUCH UBER MENU
3120 IF STRG$(NRS) ="DOS" OR STRG$(NRS)="DO" THEN CLS: SYSTEM
3130 IF STRG$(NRS) ="STOP" OR STRG$(NRS)="S" THEN CLS: KEY ON:END
3140 '** Auswahl des Menüs
3150 IF STRG$(NRS) ="OSZI" OR STRG$(NRS)="O" THEN NRMENU=1: GOTO 2010
3160 IF STRG$(NRS) ="DAT" OR STRG$(NRS)="DA" THEN NRMENU=2: GOTO 2010
3170 IF STRG$(NRS) ="DISP" OR STRG$(NRS)="DI" THEN NRMENU=3: GOTO 2010
3180 IF STRG$(NRS) ="WRITE" OR STRG$(NRS)="W" THEN NRMENU=4: GOTO 2010
3190 IF STRG$(NRS) ="LOAD" OR STRG$(NRS)="LO" THEN NRMENU=5: GOTO 2010
3200 IF STRG$(NRS) ="N" AND NRMENU<4 THEN NRMENU=NRMENU+1: GOTO 2010
3210 IF STRG$(NRS) ="L" AND NRMENU>0 THEN NRMENU=NRMENU-1: GOTO 2010
3220 '** Auswahl der Hervorhebung
3230 IF STRG$(NRS) ="C0" THEN C.VOR=15:C.HINT=0       '** intensiv
3240 IF STRG$(NRS) ="C1" THEN C.VOR=31:C.HINT=0       '** blinkend
3250 IF STRG$(NRS) ="C2" THEN C.VOR=9:C.HINT=0          '** unterstr./intens.
3260 '** Files anzeigen
3270 IF STRG$(NRS) ="FA" THEN GOSUB 4070: GOTO 2140  '*Subr. FILES
3280 IF STRG$(NRS) ="FB" THEN GOSUB 4070: GOTO 2140
3290 IF STRG$(NRS) ="FC" THEN GOSUB 4070: GOTO 2140
```

```
3300 '** Test Optionen
3310 IF STRG$(NRS) ="T" THEN STRG$(NRS)="TEST": RETURN
3320 IF STRG$(NRS) ="TEST" THEN RETURN
3330 IF STRG$(NRS) ="P" THEN STRG$(NRS)="PROG": RETURN
3340 IF STRG$(NRS) ="PROG" THEN RETURN
3350 IF STRG$(NRS) ="Z" THEN STRG$(NRS)="ZEOC": RETURN
3360 IF STRG$(NRS) ="ZEOC" THEN RETURN
3370 '** Programm Start
3380 IF STRG$(NRS) ="R" THEN STRG$(NRS)="RUN"
3390 IF STRG$(NRS) ="RUN" THEN NRT=NRT+1: RETURN
3400 '** Neu configurieren
3410 IF STRG$(NRS) ="CON" THEN GOTO 100                '** Re-Run
3420 IF STRG$(NRS) ="CONFIG" THEN GOTO 100             '** Re-Run
3430 STRG$(NRS)=STRG.BAK$: RETURN     '** nicht definierte Ausdrücke
3440 '*****************************************************************
3450 '** Subr.STRG$(NRS) einlesen/testen  NRMENU=5/6     NRS=7,8,9
3460 '*****************************************************************
3470 INPUT STRG$(NRS)
3480 IF STRG$(7)<>"A:" AND STRG$(7)<>"B:" THEN STRG$(7)="C:"
3490 IF LEN(STRG$(NRS))>35 THEN STRG$(NRS)=LEFT$(STRG$(NRS),35)
3500 RETURN
3510 '*****************************************************************
3520 '** Subroutine INPUT Verteiler   NRMENU, NRT>2 (Auswahl des Menüs)
3530 '*****************************************************************
3540 CHANGE.FLAG=1   '** wird gesetzt, damit neue Werte gespeichert werden
3550  '** neue Strings der Menüs  WRITE/LOAD einlesen
3560 IF NRW>=7 AND (NRMENU=4 OR NRMENU=5) THEN NRS=NRW: GOSUB 3450: RETURN
3570 '** neue Werte aller Menüs lesen und testen
3580 WERT.BAK%=WERT%(NRW): INPUT; WERT%(NRW)
3590 IF POS(0)<MIN.X.POS OR POS(0)>MAX.X.POS OR CSRLIN<>LIN THEN
WERT%(NRW)=WERT.BAK%: RETURN
3600 IF STRG$(1)="TEST" THEN RETURN      '** Werte werden nicht getestet
3610 '** Subrout.    OSZI,DAT-DISP,WRITE-LOAD    Eingabetests
3620 ON NRMENU GOSUB 3640,3710,3710,3780,3780: RETURN
3630 '*****************************************************************
3640 '** Subroutine WERT%(NRW) testen NRMENU=1 (OSZI) NRW=3,4
3650 '** OSZI:3/WAIT_TIME:4
3660 '*****************************************************************
3670 IF NRW=3 AND (WERT%(NRW)<0 OR WERT%(NRW)>1) THEN WERT%(NRW)=WERT.BAK%
3680 IF NRW=4 AND WERT%(NRW)<=0 THEN WERT%(NRW)=WERT.BAK%
3690 RETURN
3700 '*****************************************************************
3710 '** Subr. WERT%(NRW) testen     NRMENU=2/3 (DAT/DISP) NRW=3,4,5,6
3720 '** SAMP:3/CHAN:4/BEAT:5/CLR:6 bzw. DISP:6
3730 '*****************************************************************
3740 IF NRW>=3 AND NRW<=5 THEN GOSUB 3860               '** SCB_TEST
3750 IF NRW=6 AND (WERT%(NRW)<0 OR WERT%(NRW)>2) THEN WERT%(NRW)=WERT.BAK%
3760 RETURN
3770 '*****************************************************************
3780 '** Subr. WERT%(NRW) testen    NRMENU=4,5 (WRITE/LOAD)  NRW=3,4,5,6
3790 '** SAMP:3/CHAN:4/BEAT:5/FIRST.BEAT:6
3800 '*****************************************************************
3810 IF NRW>=3 AND NRW<=5 THEN GOSUB 3860               '** SCB_TEST
3820 IF NRW=6 AND WERT%(NRW)<1 THEN WERT%(NRW)=WERT.BAK%
3830 IF NRW=6 AND WERT%(NRW)>WERT%(NRW-1) THEN WERT%(NRW)=WERT%(NRW-1)
3840 RETURN
3850 '*****************************************************************
3860 '** Subroutine SCB_TEST       WERT%(NRW) testen NRMENU=2,3,4   NRW
3870 '** SAMP:3/CHAN:4/BEAT:5
3880 '*****************************************************************
3890 IF NRW=3 AND (WERT%(NRW)<1 OR WERT%(NRW)>512) THEN WERT%(NRW)=
WERT.BAK%: RETURN
3900 IF NRW=4 AND (WERT%(NRW)<>16 AND WERT%(NRW)<>64) THEN WERT%(NRW)=
WERT.BAK%: RETURN
3910 IF NRW=5 AND (WERT%(NRW)<1 OR WERT%(NRW)>5) THEN WERT%(NRW)=
WERT.BAK%: RETURN
3920 IF NRMENU=2 THEN GOSUB 2870                        '** SAVE_SCB
3930 RETURN
3940 '*****************************************************************
3950 '**          SUBROUTINE PRINT_ITEX                ITEX, ILINE
3960 '*****************************************************************
3970 LOCATE ITEX+ITEX.0: ILINE=ITEX: GOSUB 4000      '** PRINT_LINE
3980 RETURN
3990 '*****************************************************************
4000 '**          SUBROUTINE PRINT_LINE                  ILINE
4010 '*****************************************************************
4020 LOCATE CSRLIN,1: PRINT SPC(8);TEXT$(ILINE);TAB(MIN.X.POS) " ";
4030 '** Die Strings bzw Werte aller Menüs werden geschrieben
4040 IF ILINE<=2 OR (ILINE>6 AND (NRMENU=4 OR NRMENU=5)) THEN PRINT " ";STRG$
(ILINE) TAB(77) " " ELSE PRINT WERT%(ILINE) TAB(77) " "
4050 RETURN
4060 '*****************************************************************
4070 '**          SUBROUTINE FILES
4080 '*****************************************************************
4090 LOCATE LIN.0+IMAX+2,1
4100 IF STRG$(NRS) ="FA" THEN FILES"A:"
4110 IF STRG$(NRS) ="FB" THEN FILES"B:"
4120 IF STRG$(NRS) ="FC" THEN FILES
4130 IF CSRLIN <24 THEN RETURN
4140 PRINT "Bitte eine Taste betätigen"
4150 IF INKEY$="" THEN GOTO 4150                        '*EIGEN_LAB*
4160 RETURN
4170 '*
4180 '*****************************************************************
4190 '**         zugeordnete Errorroutine
4200 '*****************************************************************
4210 LOCATE LIN.0+IMAX+2,1
4220 IF ERR=53 AND ERL=2590 THEN GOSUB 4240: LOCATE LIN.0: RESUME '* BAD FILE
4230 KEY ON: ON ERROR GOTO 0: END
4240 '**** Error-Subroutine: bad filenam
4250 PRINT MENUDAT$;"  oder  ";MENUSCB$;"  fehlt:  keine automatische ";
4260 PRINT "Fehlerbehandlung!!": PRINT "Fortsetzung mit F5 u.U. möglich"
4270 STOP: RETURN
4280 '*****************************************************************
4290 '** Datenzeilen fuer Menu   max 15 Zeilen pro Menü
4300 '*****************************************************************
4310 '** Menu Nr. 1  OSZI ***********************************************
4320 DATA "MENU"
4330 DATA "PROGRAMMSTART"
4340 DATA "oszillogr. Darst.   ja=1"
4350 DATA "Zeitachse       (275=1s)"
4360 DATA "!"
4370 '** Menu Nr. 2  DAT ***********************************************
4380 DATA "MENU"
4390 DATA "PROGRAMMSTART"
4400 DATA "SAMP     ( 1 bis 512)"
4410 DATA "CHAN     (16 oder 64)"
4420 DATA "BEAT     ( 1 bis   5)"
4430 DATA "CLEAR: NO=0 OH=1 FH=2"
4440 DATA "!"
4450 '** Menu Nr. 3  DISP **********************************************
4460 DATA "MENU"
4470 DATA "PROGRAMMSTART"
4480 DATA "SAMP     ( 1 bis 512)"
4490 DATA "CHAN     (16 oder 64)"
4500 DATA "BEAT     ( 1 bis   5)"
4510 DATA "DISP: GRAPH=0 DEZ=1 HEX=2"
4520 DATA "!"
4530 '** Menu Nr. 4  WRITE *********************************************
4540 DATA "MENU"
4550 DATA "PROGRAMMSTART"
4560 DATA "SAMP     ( 1 bis 512)"
4570 DATA "CHAN     (16 oder 64)"
4580 DATA "BEAT     ( 1 bis   5)"
```

```
4590 DATA "FIRST_BEAT (1 bis 5)"
4600 DATA "Laufwerk  C: (A:,B:)"
4610 DATA "Dateiname"
4620 DATA "Patient/in"
4630 DATA "!"
4640 '** Menu Nr. 5  LOAD  ****************************************
4650 DATA "MENU"
4660 DATA "PROGRAMMSTART"
4670 DATA "SAMP     ( 1 bis 512)"
4680 DATA "CHAN     (16 oder 64)"
4690 DATA "BEAT     ( 1 bis   5)"
4700 DATA "FIRST_BEAT (1 bis 5)"
4710 DATA "Laufwerk    A:,B:,C:"
4720 DATA "Dateiname"
4730 DATA "!"
4740 '********** HPT_MENU ENDE ***************************************
7000 '****************************************************************
7010 '** Subroutine SUB_VERT.BAS                    ZEILE 7000-10000
7020 '** entworfen  SEPT 86                      letzte Anderung 21.12.86
7030 '** INPUT: NRMENU, SAMP%, CHAN%, BEAT%, WAIT.TIME%, DRUCK.ADAPT%,
7040 '**          OSZI%, CLR%, DUMP%, TEST.FLAG$, OPEN.FLAG
7050 '**          PAT.NAM$, BEAT.NAM$, BEAT.PATH$, COM.PATH$
7060 '**          ASS.PROG$, PROG.ADRESS
7070 '**          INF_WRIT.DAT
7080 '** OUTPUT:NRMENU (Dat), CSEG%
7090 '** SUB_VERT  wird aufgerufen von HPT_ADC
7100 '**     "         ruft auf: SUB_DUMP (10000)
7110 '**     "         ASSEMBLER PROG.(P1%, P2%   , P3%   , P4%)
7120 '**               OSZI.PROG$    (DD    , DD    , DD    , WAIT.TIME%/CSEG%)
7130 '**               DAT.PROG$     (SAMP%, CHAN%, BEAT%, CSEG%)
7140 '**               DISP.PROG$    (SAMP%, CHAN%, BEAT%, CSEG%)
7150 '****************************************************************
7160 ON ERROR GOTO 8560                                  '** Errorroutine
7170 INF.WRITE$=COM.PATH$+"INF_WRIT.DAT"
7180 OPEN.FLAG=0                                         '** für ERROR Routine
NO_HEAD
7190 ' Subroutinen   OSZI,DAT,DUMP,WRITE,LOAD
7200 ON NRMENU GOSUB 7220,7290,7410,7490,7940: RETURN     '** Verteiler
7210 '****************************************************************
7220 '** Subroutine OSZI        OSZI%
7230 '****************************************************************
7240 IF OSZI%=0 THEN RETURN          '** keine oszillographische Darstellung
7250 '** Aufruf des Assembler -Programms
7260 PARAM.3%=WAIT.TIME%: GOSUB 8360                     '** LOAD_RUN
7270 RETURN
7280 '****************************************************************
7290 '** Subroutine DAT                                 CLR%
7300 '****************************************************************
7310 '** Aufruf des Assembler -Programms
7320 PARAM.1%=SAMP%: PARAM.2%=CHAN%: PARAM.3%=BEAT%:
7330 IF CLR%>0 THEN LOCATE LIN.0+IMAX+2,1: PRINT "Speicher gelöscht":
GOSUB 8360: NRMENU=NRMENU-1: RETURN
7340 IF TEST.FLAG$="ZEOC" THEN ASS.PROG$=ZEOC.PROG$
7350 BEEP: PRINT "ADC in Free Running Mode ?,  Taste betätigen (S:Stop)"
7360 EING$=INKEY$: IF EING$="" THEN 7360                 '*EIGEN_LAB*
7370 IF EING$="S" OR EING$="s" THEN NRMENU=NRMENU-1: RETURN
7380 PRINT: PRINT "ADC läuft !": GOSUB 8360              '** LOAD_RUN
7390 BEEP: RETURN
7400 '****************************************************************
7410 '** Subroutine DUMP/DISP                           DUMP%
7420 '****************************************************************
7430 '** Aufruf des Assembler -Programms
7440 PARAM.1%=SAMP%: PARAM.2%=CHAN%: PARAM.3%=BEAT%
7450 GOSUB 8360                                          '** LOAD_RUN
7460 IF DUMP%>0 THEN GOSUB 10010                         '** SUB_DUMP
7470 RETURN
7480 '****************************************************************
7490 '** Subroutine WRITE
7500 '****************************************************************
7510 BEAT.LEN=&HFFFF
7520 GOSUB 8120                                          '*** Datensegmente
berechnen
7530 GOSUB 8180                                          '*** Dateiname
berechnen
7540 TEXT.DAT$=INF.WRITE$: GOSUB 8240: BEEP '*** Informationstext
7550 EING$=INKEY$: IF EING$="" THEN 7550                 '*EIGEN_LAB*
7560 IF EING$="S" OR EING$="s" THEN NRMENU=NRMENU-1: RETURN
7570 PRINT: PRINT "Es wird geschrieben": PRINT: PRINT BEAT.HEAD$
7580 OPEN BEAT.HEAD$ FOR OUTPUT AS #2
7590 PRINT #2,"Datum  "; DATE$;"   Zeit   ";TIME$
7600 PRINT #2,"Patient/in     ";PAT.NAM$
7610 PRINT #2,"Anzahl der Samplings=    "; SAMP%
7620 PRINT #2,"Anzahl der Kanäle=       "; CHAN%
7630 PRINT #2,"Anzahl der Herzschläge= "; BEAT%
7640 CLOSE #2
7650 OPEN BEAT.HEAD$ FOR APPEND AS #2
7660 FOR I%=FIRST.BEAT% TO BEAT%
7670  BEAT.SAVE$=BEAT.NAM$+"_"+RIGHT$(STR$(I%),1)+".BIN"
7680  PRINT "BEAT NR= ";I%;"  Datei: ";BEAT.SAVE$
7690  PRINT #2,"BEAT NR= ";I%;"  Datei: ";BEAT.SAVE$
7700  '** Daten (via RAM - Disk) auf Diskette in Laufw. A:/B: schreiben
7710  Y.LIN=CSRLIN: DEF SEG=DATSEG(I%)      '** Datensegment einstellen
7720  ZEIT.1=TIMER
7730  BSAVE BEAT.SAVE$,0,BEAT.LEN                        '*ERR_LAB*
7740  IF BEAT.PATH$="A:" OR BEAT.PATH$="B:" THEN GOTO 7800
7750  BEEP:PRINT "Bitte überprüfen Sie, ob DOS die Datei wirklich kopiert"
7760  '* nächste Zeile(nnummer) ist ERR_LAB
7770  SHELL"COPY *.BIN A:
7780  IF INKEY$="A" THEN STOP                            '** Abbrechen möglich
7790  KILL BEAT.SAVE$: IF Y.LIN<20 THEN LOCATE Y.LIN+6 ELSE CLS
7800  ZEIT.2=TIMER: PRINT "BSAVE Zeit= ";ZEIT.2-ZEIT.1   '*LAB*
7810 NEXT I%
7820 '** .DOC (via RAM - Disk) auf Diskette in Laufw. A:/B: schreiben
7830 CLOSE #2: Y.LIN=CSRLIN
7840 IF BEAT.PATH$="A:" OR BEAT.PATH$="B:" THEN GOTO 7900
7850 BEEP:PRINT "Bitte überprüfen Sie, ob DOS die Datei wirklich kopiert"
7860 '* nächste Zeile(nnummer) ist ERR_LAB
7870 SHELL"COPY *.DOC A:
7880 KILL BEAT.HEAD$: IF Y.LIN<20 THEN LOCATE Y.LIN+6 ELSE CLS
7890 FILES"A:"
7900 BEEP:PRINT "FERTIG !  Wenn alles OK, dann Taste betätigen" '*LAB*
7910 IF INKEY$="" THEN 7910
7920 RETURN
7930 '****************************************************************
7940 '** Subroutine LOAD_DAT
7950 '****************************************************************
7960 GOSUB 8120                                          '*** Datensegmente
berechnen
7970 GOSUB 8180                                          '*** Dateiname berechnen
7980 TEXT.DAT$=BEAT.HEAD$: GOSUB 8240                    '*** Informationstext
7990 FOR K%=FIRST.BEAT% TO BEAT%
8000  KS%=K%+1-FIRST.BEAT%
8010  BEAT.LOAD$=BEAT.NAM$+"_"+RIGHT$(STR$(K%),1)+".BIN"
8020  PRINT:PRINT "Datensegment= &H";HEX$(DATSEG(KS%))
8030  IF DATSEG(KS%)>MAX.DATSEG THEN BEEP: RETURN     '** Schutzfkt.
8040  PRINT "geladen wird die Datei: ";BEAT.LOAD$: BEAT.BAK$=BEAT.LOAD$
8050  BEEP: LOCATE CSRLIN-1,23: INPUT BEAT.LOAD$
8060  IF BEAT.LOAD$="" THEN  BEAT.LOAD$=BEAT.BAK$
8070  DEF SEG=DATSEG(KS%): BLOAD BEAT.LOAD$,0
```

```
8080 NEXT K%
8090 PRINT "alle Dateien sind geladen": DEF SEG: NRMENU=2
8100 RETURN
8110 '*****************************************************************
8120 '*** Subroutine Datensegmente berechnen (entsprechend dem Assemlerprog)
8130 '*****************************************************************
8140 DATSEG(1)=CSEG%+FIRST.DATSEG
8150 FOR K=2 TO BEAT%: DATSEG(K)=DATSEG(K-1)+&H1000: NEXT K
8160 RETURN
8170 '*****************************************************************
8180 '*** Subroutine Dateiname berechnen
8190 '*****************************************************************
8200 IF LEN(BEAT.NAM$)>6 THEN BEAT.NAM$=LEFT$(BEAT.NAM$,6)
8210 BEAT.NAM$=BEAT.PATH$+BEAT.NAM$ :BEAT.HEAD$=BEAT.NAM$+"_0.DOC"
8220 RETURN
8230 '*****************************************************************
8240 '** Subroutine Informationstext lesen und schreiben
8250 '*****************************************************************
8260 OPEN TEXT.DAT$ FOR INPUT AS #1
8270 IF OPEN.FLAG=1 THEN OPEN.FLAG=0: RETURN          '** RETURN ohne lesen
8280 FOR I=1 TO 40: IF EOF(1) THEN GOTO 8330
8290  INPUT #1.TEXT.ZEILE$: PRINT TEXT.ZEILE$
8300  IF I=20 THEN PRINT: PRINT "bitte Taste betätigen"
8310  IF I=20 AND INKEY$="" THEN 8310                '*EIGEN_LAB*
8320 NEXT I
8330 CLOSE #1                                        '*LAB*
8340 OPEN.FLAG=0: RETURN
8350 '*****************************************************************
8360 '** Subroutine LOAD_RUN    ( Assemblerprogramm laden und aufrufen )
8370 '*****************************************************************
8380 IF TEST.FLAG$="PROG" THEN GOSUB 8470
8390 DEF SEG: BLOAD ASS.PROG$,PROG.ADRESS  '* Laden des Ass.prog.'*ERR_LAB*
8400 PARAM.4%=DRUCK.ADAPT%                 '* Configurierbar für 2 DA's
8410 '*PRINT "(P.1,P.2,P.3,P.4)  "; PARAM.1%,PARAM.2%,PARAM.3%,PARAM.4%:
PRINT ASS.PROG$ ,ADAPT.FLAG%: STOP '** Testoption
8420 CALL PROG.ADRESS (PARAM.1%,PARAM.2%,PARAM.3%,PARAM.4%)
8430 '*PARAM.4%=BASSEG                             '** Testoption
8440 CSEG%=PARAM.4%                  '** Param 4 gibt immer das Code Segment
zuruck
8450 RETURN
8460 '*****************************************************************
8470 '** Subroutine NEW_PROG    ( Assemblerprogramm ändern )
8480 '*****************************************************************
8490 ASS.PROG.BAK$=ASS.PROG$: PRINT "Menü Nr.:   ";NRMENU
8500 PRINT "Name Assemb.progr.(mit EXT)     ";: X.POS=POS(0)-2
8510 PRINT ASS.PROG$;: LOCATE CSRLIN,X.POS: INPUT ASS.PROG$
8520 IF LEN(ASS.PROG$)=0 THEN ASS.PROG$=ASS.PROG.BAK$
8530 PRINT ASS.PROG$;"   wird geladen und ausgeführt !!"
8540 RETURN
8550 '*****************************************************************
8560 '**      Error-Routine
8570 '** 53: File not found/ 61: Disk full/ 70: Disk Write Protect
8580 '** 71: Disk not ready/ 72: Disk media error/ 76: Path not found
8590 '*****************************************************************
8600 BEEP: CLS: PRINT "Es ist ein Fehler aufgetreten !!": PRINT
8610 IF ERR=53 AND ERL=8390 THEN GOSUB 8470: RESUME     '** NEW_PROG
8620 IF ERR=76 AND ERL=8390 THEN GOSUB 8470: RESUME     '** NEW_PROG
8630 IF ERR=53 AND (ERL=7770 OR ERL=7870) THEN GOSUB 8960:RESUME '*.COM
8640 IF ERR=53 AND ERL=8260 THEN GOSUB 9100: RESUME NEXT  '** NO_HEAD
8650 IF ERR=53 AND ERL=8070 THEN GOSUB 9160: RESUME     '** NO_LOAD
8660 IF ERR>=70 AND ERR<=72 THEN GOSUB 8740: RESUME     '** DISK ERROR
8670 IF ERR=61 AND ERL=7730 THEN GOSUB 8810: RESUME     '** DISK FULL
8680 BEEP: KEY ON: FOR K=1 TO 15: KEY(K) OFF: NEXT K
8690 PRINT "FEHLER ",ERR,"IN LINE",ERL: PRINT
8700 PRINT "FORTSETZUNG MIT F5": STOP
8710 FOR K=1 TO 11: KEY(K) ON: NEXT K :KEY(14) ON: KEY OFF: RESUME
8720 ON ERROR GOTO 0: END
8730 '*****************************************************************
8740 '** Error-Sub-Routine           DISK ERROR
8750 PRINT "Disk- Error   (vermutlich Laufwerk A: oder B:)"
8760 PRINT "nach Beseitigung der Störung bitte eine Taste betätigen"
8770 EING$=INKEY$: IF EING$="" THEN 8770
8780 CLS: PRINT "Neuer Versuch"                      '*LAB*
8790 RETURN
8800 '*****************************************************************
8810 '** Error-Sub-Routine           DISK full
8820 PRINT "Diskette ist voll !! ": PRINT
8830 FILES BEAT.PATH$                                '*LAB
8840 PRINT "wenn das Programm neu gestartet werden soll, dann bitte A eingeben"
8850 PRINT "wenn keine Datei (mehr) gelöscht werden soll, dann bitte N eingeben"
8860 PRINT "sonst bitte eine beliebige Taste eingeben"
8870 EING$=INKEY$: IF EING$="" THEN GOTO 8870
8880 IF EING$="N" OR EING$="n" THEN GOTO 8930
8890 IF EING$="A" OR EING$="a" THEN GOTO 110          '* Neustart des Progr.
8900 INPUT "zu löschende Datei? ",DEL.DAT$
8910 IF BEAT.PATH$+DEL.DAT$=BEAT.HEAD$ THEN CLOSE #2
8920 KILL BEAT.PATH$+DEL.DAT$: GOTO 8830
8930 CLS: PRINT "Neuer Versuch"                      '*LAB*
8940 RETURN
8950 '*****************************************************************
8960 '** Error-Sub-Routine           COMMAND.COM
8970 PRINT:PRINT"Diskette mit gültigem COMMAND.COM in Laufwerk A: einlegen !!
8980 PRINT"Diskette für Daten in - falls vorhanden - Laufwerk B: einlegen !!"
8990 PRINT"(ansonsten Diskette für Daten nach Aufforderung einlegen)"
9000 PRINT"und eine Taste betätigen"
9010 IF INKEY$="" THEN GOTO 9010
9020 Y.LIN=CSRLIN: SHELL"COPY A:COMMAND.COM B:"
9030 CLS: BEEP
9040 PRINT"Diskette für Daten wieder in Laufwerk A: (B:) einlegen !!"
9050 PRINT"und eine Taste betätigen"
9060 Y.LIN=CSRLIN
9070 IF INKEY$="" THEN GOTO 9070
9080 RETURN
9090 '*****************************************************************
9100 '** Error-Sub-Routine           NO_HEAD
9110 PRINT "Die Datei ";TEXT.DAT$;" ist nicht vorhanden"
9120 PRINT "es wird auf sie verzichtet "
9130 OPEN.FLAG=1
9140 RETURN
9150 '*****************************************************************
9160 '** Error-Sub-Routine           NO_LOAD
9170 PRINT "Die Datei ";BEAT.LOAD$;" ist nicht vorhanden"
9180 FILES BEAT.PATH$: INPUT "geladen wird die Datei: ";BEAT.LOAD$
9190 RETURN
9200 '************** ENDE SUB_VERT.BAS ********************************
10000 '****************************************************************
10010 '** PROGRAMM SUB_DUMP.BAS                  ZEILE 10000-11000
10020 '** SUB_DUMP.BAS wird aufgerufen, wenn DISP%>0 ist
10030 '** entworfen SEPT 86                      letzte Anderung 7.11.86
10040 '****************************************************************
10050 '** VARIABLEN, PARAMETER:
10060 '**   SAMP%, CHAN%, BEAT%
10070 '**   UMAX     maximale Spannung des ADC
10080 '**   DNORM    Spannungsnormierung auf 12 Bit
10090 '**   BASSEG,  DATSEG sind Segmentadressen (CS bzw DS)
10100 '**   DAT      Messwerte in den Datensegmenten
10110 '**          DAT =UMAX*(DAT/495 -1/2) =DNORM*DAT-UMAX/2
10120 '**          DAT  umgerechnet in Spannung  +/- 500mV
10130 '**      DHIGH, DLOW High- und Lowbyte von DAT im Speicher
10140 '**
10150 '** FLAGGS:   DUMP%
```

```
10160 '*****************************************************************
10170 '*DIM DATSEG(10):BEAT%=5:CHAN%=64:DUMP%=2:SAMP%=512:FIRST.DATSEG=&H1010
10180 '*DEF SEG=0:CSEG%=256*PEEK(&H511)+PEEK(&H510):PRINT "&H"+HEX$(CSEG%)
10190 MIN.X.POS=44: UMAX=10000                          '** UMAX IN (mV)
10200 DNORM=UMAX/4095                                   '*** 4095= 2exp12 -1
10210 PRINT: PRINT "DATEN IM SPEICHER ANSCHAUEN"
10220 '*** Datensegmente berechnen (entsprechend dem Assemlerprog)
10230 DATSEG(1)=CSEG%+FIRST.DATSEG
10240 IF BEAT%>=2 THEN FOR K=2 TO BEAT%:DATSEG(K)=DATSEG(K-1)+&H1000:NEXT K
10250 NRBEAT=1                                          '** WHILE-Initialisierung
10260 WHILE NRBEAT                      '*** BEGINN des Beatblocks
*******************
10270  IF BEAT%=1 THEN GOTO 10300                       '** Nur Kanäle
10280  PRINT:PRINT "Welcher Beat ? (1 bis ";BEAT%;" ) Abbruch: <RETURN>";
10290  INPUT NRBEAT: IF NRBEAT<=0 OR NRBEAT>BEAT% THEN 10550 '* BeatWEND
10300  DEF SEG=DATSEG(NRBEAT)    '** Einstellen des Datensegmentes '*LAB*
10310  PRINT "BEAT:";NRBEAT;" DATENSEGMENT: &H";HEX$(DATSEG(NRBEAT))
10320  K=0                                              '** WHILE-Initialisierung
10330  WHILE K+1   '*** BEGINN des Kanalblocks ********************
10340   PRINT:PRINT "eingestellter Beat:";NRBEAT;
10350   PRINT "   Welcher Kanal? (1 bis ";CHAN%;")"
10360   PRINT TAB(26) "Abbruch: <RETURN>     ";
10370   INPUT K: K=K-1: IF K>=CHAN% OR K<0 THEN 10530 '** Kanal WEND
10380   PRINT: PRINT "Spannung in ";CHR$(230);"V"
10390   PRINT: PRINT "Warten mit SPACE,  Abbruch mit S(top)"
10400   '** Datum ist in der Form: 0000HHHHLLLLLLL gespeichert
10410   FOR I=0 TO SAMP%-1
10420    JK=I/10: IF JK=INT(JK) THEN PRINT USING "#######";I;:PRINT "    ";
10430    J=2*(K+I*CHAN%)          '*** wählt Adresse des jeweiligen Bytes
10440    DLOW=PEEK(J): DHIGH=PEEK(J+1)
10450    IF DUMP%=2 THEN GOSUB 10580
10460    DHIGH=256*DHIGH: DAT=DHIGH+DLOW '*16 Bit Zahl mit führenden Nullen
10470    DAT=DNORM*DAT-UMAX/2      '*** Umrechnung in Spannung  +/- 500 V
10480    IF DUMP%=2 THEN PRINT USING "`      `";HEXHI$+"-"+HEXLO$;
ELSE PRINT USING "#######";DAT;
10490    EING$=INKEY$
10500    IF EING$="S" OR EING$="s" THEN PRINT:PRINT"Listing abgebrochen bei"
,I+1: GOTO 10530                          '** Kanal WEND
10510    IF EING$=CHR$(32) THEN GOSUB 10660               '** DISP_WAIT
10520   NEXT I
10530  WEND         '*** ENDE des Kanalblocks **********************'*LAB**
10540  IF BEAT%=1 THEN GOTO 10560                        '** RETURN
10550 WEND         '*** ENDE des Beatblocks ************************'*LAB**
10560 PRINT: DEF SEG: RETURN                            '*LAB*
*****************************************************************
'**    Subroutine  HEX Anzeige
*****************************************************************
10600 HEXHI$=HEX$(DHIGH): IF DHIGH=0 THEN HEXHI$=".0"
10610 IF DHIGH>0 AND DHIGH<16 THEN HEXHI$="."+HEX$(DHIGH)
10620 HEXLO$=HEX$ (DLOW): IF DLOW=0 THEN HEXLO$="00"
10630 IF DLOW>0 AND DLOW<16 THEN HEXLO$="0"+HEX$(DLOW)
10640 RETURN
*****************************************************************
'**    Subroutine  DISP_WAIT                      Anzeige anhalten
*****************************************************************
10680 Y.LIN=CSRLIN: X.POS=POS(0)
10690 PRINT: PRINT "Weiter mit irgendeiner Taste"
10700 '*PRINT "Weiter mit irgendeiner Taste";POS(0),CSRLIN
10710 '*IF CSRLIN=24 AND POS(0)<80 THEN Y.LIN=Y.LIN-1
10720 IF INKEY$="" THEN 10720
10730 LOCATE Y.LIN,X.POS
10740 RETURN
10750 '*********** SUB_DUMP  ENDE ***************************************
```

```
10 '*** LOAD_ADC  ***************************************
20 KEY 6,"SHELL"+CHR$(34)+"DIR "
30 KEY 9,"CLS"+CHR$(13)+"SYSTEM"+CHR$(13)
40 KEY 10,"SAVE"+CHR$(34)+"PR"+CHR$(13)+"SYSTEM"+CHR$(13)
50 PRINT"CTRL_ADC wird geladen und gestartet "
60 LOAD"C:`CTRL_ADC",R
```

Bild 8. Basic-Lade-Programm für CTRL_ADC.BAS

```
%OUT ADC_MAC1.ASM (entworfen SEPT 86)

COMMENT $ :
--- für einige Macros sollte ALPHABET.ASM included werden

Macro Aufrufe:

GET_PARAM           P_NAME,V_NAME
PUT_PARAM           P_NAME,V_NAME (BX)
INIT_SEGM           OLD_SEG (AX),DELAY,NEW_SEG (AX)

Prozessorbefehle auf 2 Speichervariablen erweitert
XCHG_VARIAB         REG,VARIAB_1(REG),VARIAB_2
MOV_VARIAB          REG,VARIAB_1,VARIAB_2(REG)
CMP_VARIAB          REG,VARIAB_1(REG),VARIAB_2

Prozessorbefehle variiert
DIV_2               REG,DIVISOR
MUL_2               REG,MULTIPLICATOR
LOOP_WAIT           WAIT_TIME (CX)

BIOS_KEY K_FKT (AH)
GET_NUMBER          NUM(AX)

DOS_FKT             D_FKT (AH)
DOS_STRING          <C1,C2,.....Cn>
$
;
;************* VEREINBARUNGEN ***********************************************
;.
                    ;BIOS/DOS
KEY_TEST            EQU             0
KEY_LOOK            EQU             1               ;Zeichen im Puffer ?
PRINT_CHAR                          EQU             2
DOS                                 EQU             21H ;DOS Fkt. Dispatcher
;
```

Bild 9. In ADC_DAT verwendete Macros

```
IF1
;
;************* MACRO-VEREINBARUNGEN **********************************
;
GET_PARAM          MACRO                              P_NAME,V_NAME :Macro ist 9

%OUT ADC_MAC1.ASM (entworfen SEPT 86)

COMMENT $ :
--- für einige Macros sollte ALPHABET.ASM included werden

Macro Aufrufe:

GET_PARAM          P_NAME,V_NAME
PUT_PARAM          P_NAME,V_NAME (BX)
INIT_SEGM          OLD_SEG (AX),DELAY,NEW_SEG (AX)

Prozessorbefehle auf 2 Speichervariablen erweitert
XCHG_VARIAB        REG,VARIAB_1(REG),VARIAB_2
MOV_VARIAB         REG,VARIAB_1,VARIAB_2(REG)
CMP_VARIAB         REG,VARIAB_1(REG),VARIAB_2

Prozessorbefehle variiert
DIV_2              REG,DIVISOR
MUL_2              REG,MULTIPLICATOR
LOOP_WAIT          WAIT_TIME (CX)

BIOS_KEY K_FKT (AH)
GET_NUMBER         NUM(AX)

DOS_FKT            D_FKT (AH)
DOS_STRING         <C1,C2,.....Cn>
$
;

;************* VEREINBARUNGEN ****************************************
;
                   ;BIOS/DOS
KEY_TEST           EQU             0
KEY_LOOK           EQU             1               ;Zeichen im Puffer ?
PRINT_CHAR                         EQU             2
DOS                                EQU             21H ;DOS Fkt. Dispatcher
;
IF1
;
;************* MACRO-VEREINBARUNGEN **********************************
;
GET_PARAM          MACRO                              P_NAME,V_NAME :Macro ist 9
Bytes lang.
        MOV        BX,[BP].&P_NAME    ;;Hole Adresse von NAME
        MOV        BX,[BX]
        MOV        V_NAME,BX          ;;NAME in Speicher schreiben
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
PUT_PARAM          MACRO                              P_NAME,V_NAME
        IFDIF      <V_NAME>,<BX>
        MOV        BX,V_NAME          ;;NAME der zu überg. Variablen
        ENDIF
        MOV        DI,[BP].&P_NAME    ;;Adresse des Rückgabeparam.
        MOV        [DI],BX                           ;;CS in diese Adresse
schreiben
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
INIT_SEGM          MACRO                              OLD_SEG,DELAY,NEW_SEG
        IFDIF      <OLD_SEG>,<AX>



        MOV        AX,OLD_SEG         ;;
        ENDIF
        ADD        AX,DELAY           ;;
        IFDIF      <NEW_SEG>,<AX>
        MOV        NEW_SEG,AX         ;;Segment initialisieren
        ENDIF
ENDM
;


;Prozessorbefehle auf 2 Speichervariablen erweitert
;
XCHG_VARIAB        MACRO                              REG,VARIAB_1,VARIAB_2
        IFDIF      <VARIAB_1>,<REG>
        MOV        REG,VARIAB_1
        ENDIF
        XCHG       REG,VARIAB_2
        MOV        VARIAB_1,REG
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
MOV_VARIAB         MACRO                              REG,VARIAB_1,VARIAB_2
        IFDIF      <VARIAB_2>,<REG>
        MOV        REG,VARIAB_2
        ENDIF
        MOV        VARIAB_1,REG
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
CMP_VARIAB         MACRO                  REG,VARIAB_1,VARIAB_2
        IFDIF      <VARIAB_1>,<REG>
        MOV        REG,VARIAB_1
        ENDIF
        CMP        REG,VARIAB_2
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
;Prozessorbefehle variiert
;
DIV_2              MACRO                              REG,DIVISOR
                   LOCAL                  NO_DIVISION
        MOV        CL,BYTE PTR DIVISOR
        JZ         NO_DIVISION
        SHR        REG,CL
NO_DIVISION:
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
MUL_2              MACRO                              REG,MULTIPLICATOR
                   LOCAL                  NO_MULTIPLICATION
        MOV        CL,BYTE PTR MULTIPLICATOR
        JZ         NO_MULTIPLICATION
        SHL        REG,CL
NO_MULTIPLICATION:
ENDM
;-------------------------------------------------------------------------
LOOP_WAIT          MACRO                              WAIT_TIME
                   LOCAL                  WAIT_LABEL, NO_WAIT_LABEL
        IFDIF      <WAIT_TIME>,<CX>
```

```
        MOV     CX,WAIT_TIME
        ENDIF
WAIT_LABEL:
        NOP
        LOOP    WAIT_LABEL
ENDM
;


;BIOS Funktionen (INT 16)
;
BIOS_KEY MACRO                  K_FKT
        IFDIF   <K_FKT>,<AH>
        MOV     AH,K_FKT        ;:Befehlsregister laden
        ENDIF
        INT     16H
ENDM
;-----------------------------------------------------------------
GET_NUMBER      MACRO           NUM
                LOCAL           LOOK_FOR_NR
LOOK_FOR_NR:
BIOS_KEY KEY_LOOK  ;wenn Zeichen in Tastatur, dann ist ZF=0
        JZ      LOOK_FOR_NR     ;Sprung, wenn ZF=1

BIOS_KEY KEY_TEST
        CMP     AL,NULL
        JL      LOOK_FOR_NR
        CMP     AL,Z9
        JG      LOOK_FOR_NR

        SUB     AL,NULL
        XOR     AH,AH
        IFDIF   <NUM>,<AX>
        MOV     NUM,AX
        ENDIF
ENDM
;-----------------------------------------------------------------
;DOS Function Dispatcher (INT 21)
;
DOS_FKT         MACRO                           D_FKT
        IFDIF   <D_FKT>,<AH>
        MOV     AH,D_FKT        ;:Befehlsregister laden
        ENDIF
        INT     21H
ENDM
;-----------------------------------------------------------------
DOS_STRING      MACRO                           CHARS
IRP     CHAR,<CHARS>
        IFB     <CHAR>
        MOV     DL,SPC
        ELSE
        MOV     DL,CHAR
        ENDIF
        DOS_FKT                 PRINT_CHAR
ENDM
ENDM
;
;************* MACRO-VEREINBARUNGEN ENDE ****************************
;
ENDIF
```

```
;ALPHABET.ASM
;
;* VEREINBARUNGEN FÜR TEXTAUSGABEN IM GRAFIK-MODE *******
;
                ;ALPHABET
A       EQU     41H
B       EQU     42H
C       EQU     43H
D       EQU     44H
E       EQU     45H
F       EQU     46H
G       EQU     47H
H       EQU     48H
I       EQU     49H
J       EQU     4AH
K       EQU     4BH
L       EQU     4CH
M       EQU     4DH
N       EQU     4EH
O       EQU     4FH
P       EQU     50H
Q       EQU     51H
R       EQU     52H
S       EQU     53H
T       EQU     54H
U       EQU     55H
V       EQU     56H
W       EQU     57H
X       EQU     58H
Y       EQU     59H
Z       EQU     5AH
                ;ZAHLEN
NULL    EQU     30H
Z0      EQU     NULL
Z1      EQU     NULL+1
Z2      EQU     NULL+2
Z3      EQU     NULL+3
Z4      EQU     NULL+4
Z5      EQU     NULL+5
Z6      EQU     NULL+6
Z7      EQU     NULL+7
Z8      EQU     NULL+8
Z9      EQU     NULL+9
                ;SONDERZEICHEN
SPC             EQU     20H             ;SPACE
PKT             EQU     2EH             ;PUNKT
SHIFT           EQU     20H             ;zB: A+SHIFT=a
SHT             EQU     20H             ;zB: A+SHT=a
SLASH           EQU     2FH
SLH             EQU     2FH
ESC             EQU     1BH
CTRL_Z          EQU     1AH
                ;STEUERZEICHEN
CR      EQU     0DH                     ;Carrige Return
LF      EQU     0AH                     ;Line Feed
FF      EQU     0CH                     ;Form Feed
VT      EQU     0BH                     ;Cursor links oben
```

Bild 10. Zur Textausgabe im Grafikmodus

Gerd Graf

Der mc-modular-AT

Teil 5: Die Hercules-Karte

Der mc-modular-AT ist standardmäßig mit einer Hercules-kompatiblen Grafikkarte ausgerüstet. Der Name Hercules kommt von der Firma Hercules, die den ersten Grafikadapter für den PC entwickelte. Aufbau und Programmierung der Hercules-Karte werden durch mc transparent.

Inzwischen ist die Hercules-Grafikkarte zum Standard für monochrome Grafiken geworden, da ihre Auflösung mit 720 (X) × 348 (Y) Bildpunkten für viele Anwendungen ausreicht. Fast alle Anwenderprogramme mit Grafikausgabe führen die Hercules-Grafikkarte in ihrem Installationsmenü.

Bild 1 zeigt die Speicherbelegung der Grafikkarte. Sie ist eine kombinierte Grafikkarte, die im Text- oder im Grafikmodus betrieben wird. Dabei kann die Baugruppe in der Half- oder in der Full-Betriebsart arbeiten.

In Textmodus verhält sich die Baugruppe wie ein nicht grafikfähiges Terminal. Erst in der Half-Betriebsart arbeitet sie als Grafikkarte, zu der parallel eine Farbgrafik-Karte verwendet werden kann.

Im Full-Modus verwaltet sie zwei Bildschirme, zwischen denen der Anwender durch einfache Kommandos umschalten kann.

Die Diag-Betriebsart

In der Diag- oder Text-Betriebsart entspricht jedem Zeichen auf dem Bildschirm genau einem Byte. Die Bildschirmzeichen sind im Speicher aufeinanderfolgend ab der Adresse B0000H gespeichert. Die Baugruppe kann 25 Zeilen × 80 Zeichen auf dem Bildschirm darstellen. Neben dem Zeichencode – dafür werden insgesamt 2 KByte benötigt – wird pro Zeichen ein Byte für die Attribute des Zeichens verwendet. Im Speicher folgt immer dem Byte mit dem ASCII-Code (gerade Adresse) das Byte mit den Attributen des Zeichens (ungerade Adresse). Für jede 80 Zeichen breite Zeile werden damit 160 aufeinanderfolgende Speicherplätze belegt.

Bild 2 stellt die Numerierung der Zeilen und Spalten dar.

Den ASCII-Code des Zeichens links oben (Zeile 1, Spalte 1) findet man an der Adresse B0000H; den Attribut-Code auf der Adresse B0001H. Aus der Formel in Bild 2 geht hervor, wie die Adressen für die Zeichen und deren Attribute zu berechnen sind.

Einem Zeichen dürfen folgende Attribute zugeordnet werden: unterstrichen, invers, dunkel, hervorgehoben, blinken.

Die Belegung des Attribut-Bytes zeigt *Bild 3.* Zum Experimentieren mit der direkten Ansteuerung kann man die MEM-Anweisung unter Turbo-Pascal verwenden. Die beiden folgenden Anweisungen schreiben

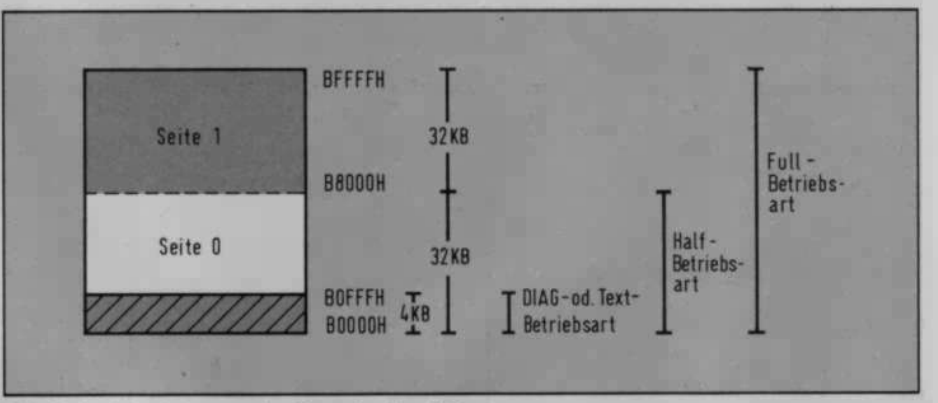


Bild 1. Speicherbelegung der Hercules-Grafikkarte

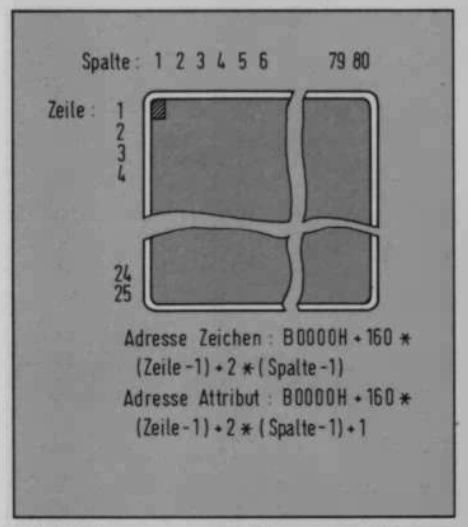


Bild 2. Adressen von Zeichen und Attributen

```
Bit  7 6 5 4 3 2 1 0
-------------------------------------------------
     B 0 0 0 I 0 0 0  blank
     B 0 0 0 I 0 0 1  unterstrichen
     B 0 0 0 I 1 1 1  normale Darstellung
     B 1 1 1 I 0 0 0  inverse Darstellung

B: falls Blinken aus (Display Mode Control Port, Bit 5 = 0)
     B=0: normaler Hintergrund
     B=1: heller Hintergrund
B: Blinken ein (Display Mode Control Port, Bit 5 = 0)
     B=0: kein Blinken
     B=1: Blinken

I=0: normal
I=1: hell
```

Bild 3. Belegung des Attribut-Bytes

den Buchstaben A (ASCII-Code: dezimal 65) in die linke obere Bildschirmecke (Zeile 1, Spalte 1) und schalten das Attribut „unterstreichen" ein:

```
mem[$B000:$00] := 65
mem[$B000:$01] := 01
```

Nach dem Einschalten des Systems befindet sich die Grafikkarte in der Betriebsart Text. In diese Betriebsart sollte sie beim Verlassen eines Grafikprogramms wieder gebracht werden. Eine Turbo-Pascal-Routine zum Umschalten der Betriebsarten wird in [4] vorgestellt.

Die Half-Betriebsart

Dies ist die hochauflösende Grafikbetriebsart mit einer Seite Grafik. Auch hier kann über den Bildwiederholspeicher jeder Bildpunkt direkt angesprochen werden. Jeweils acht Bildpunkte sind in einem Byte zusammengefaßt. Will man einen Bildpunkt setzen, muß man darauf achten, daß die anderen Bildpunkte innerhalb dieses Bytes nicht verändert werden.

Zunächst muß man die Bit-Position, die dem Bildpunkt entspricht, innerhalb des Bytes feststellen. An dieser Position setzt man in einem Hilfs-Byte eine 1 – alle anderen Bit des Hilfs-Byte bleiben auf 0 – und verknüpft das Byte mit dem entsprechenden Byte des Bildwiederholspeichers mit einem Oder-Befehl. Dadurch wird das gewünschte Bit gesetzt, während alle anderen Bits unverändert bleiben. Will man den

```
Offset = 2000H * (Y mod 4) + 90 * Integer(Y/4) + Integer(X/8)

Bit-Position = 7 - (X mod 8)
wobei  0 <= X <= 719  und  0<= Y <= 347

Beispiel:
Bildpunkt (13,7) setzen:
Offset = 2000H * (7 mod 4) + 90 * Integer(7/4) + Integer(13/8)
       = 2000H * 3 + 90 * 1 + 1
       = 605BH

Bit-Position = 7 - (13 mod 8) = 2

Der Bildpunkt (13,7) entspricht Bit 2 des Bytes an Adresse
B000:605BH. Um dieses Bit zu setzen, ist dieses Byte mit dem
Byte 00000100B = 04H zu verodern:
[B000:605B] := [B000:605B] OR 04H
Soll der Punkt (13,7) invertiert werden, muß man statt der
Oder- die Exklusiv-Oder-Verknüpfung verwenden.
```

Bild 4. Die Adresse eines Bildpunktes wird berechnet

Adresse	Bedeutung
03B4H	Index-Register
03B5H	Daten-Register
03B8H	Display-Betriebsart; Steuerkanal
03B9H	Light-Pen-Flipflop setzen
03BAH	Display-Status-Kanal
03BBH	Light-Pen-Flipflop rücksetzen
03BCH	Drucker-Daten-Kanal
03BDH	Drucker-Status-Kanal
03BEH	Drucker-Steuer-Kanal
03BFH	Konfigurations-Schalter

Bild 5. Register der Grafik-Baugruppe

Index	Bedeutung	Betriebsart Text	Grafik
0	Summe der sichtbaren und nicht sichtbaren Zeichen pro Zeile minus eins. Damit wird die HSYNC-Frequenz beeinflußt	61H	36H
1	Gesamtzahl der sichtbaren Zeichen pro Zeile	50H	2DH
2	Lage des ersten Zeichens während HSYNC minus eins	52H	2EH
3	Dauer des HSYNC-Signals: Anzahl der Zeichen minus eins	0FH	07H
4	Anzahl der Zeilen pro Bild minus eins (einschließlich der Zeile während des Vertikal-Rücklaufs)	19H	5BH
5	Anzahl der Zeilendurchläufe, die zusätzlich zu 4 benötigt werden	06H	02H
6	Anzahl der sichtbaren Zeilen	19H	57H
7	Zeilennummer minus eins, bei der das VSYNC-Signal aktiv wird	19H	57H
8	Immer zwei	02H	02H
9	Anzahl der Strahldurchläufe pro Zeile minus eins	0DH	03H
10	Erster Strahldurchlauf in dem der Cursor ein Zeichen überlagert	0BH	00H
11	Letzter Strahldurchlauf in dem der Cursor ein Zeichen überlagert	0CH	00H
12	Immer null		
13	Immer null		
14	Offset der Cursor-Position im Bildwiederholspeicher; High-Byte		
15	Offset der Cursor-Position; Low-Byte		
16	Offset der Light-Pen-Position; High-Byte		
17	Offset der Light-Pen-Position; Low-Byte		

Bild 6. Parameter zur Programmierung der Grafik-Baugruppe

gesetzten Bildpunkt umschalten, verwendet man statt dem Oder- einen Exklusiv-Oder-Befehl. Die Bit-Maske bleibt jedoch gleich.
Die Adressierung der Bit-Position ist etwas komplizierter als im Textmodus. *Bild 4* zeigt die Gleichungen für die Berechnung des Offset-Anteils einer Bildpunkt-Adresse und für die Berechnung der Bit-Position. Der mod-Operator in den beiden Gleichungen bewirkt eine Division mit ganzen Zahlen. Als Ergebnis erhält man den Divisionsrest. Das Beispiel in Bild 4 verdeutlicht die Anwendung des mod-Operators. Die beiden Gleichungen lassen sich leicht in Turbo-Pascal-Funktionen umsetzen [4].

Die Programmierung des CRT-Controllers 6845

Die Programmierung des CRT-Controllers (6845) erfolgt über die vier Adressen 03B4H, 03B5H, 03B8H und 03BAH (*Bild 5*), die über 18 Parameter beeinflußt werden können. Die Nummer des jeweiligen Parameters ist in das Indexregister zu übergeben, danach können die gewünschten Werte in das Datenregister geschrieben bzw. gelesen werden.
Bild 6 gibt einen Überblick über die Parameter zur Programmierung der Register der Grafik-Baugruppe. In den beiden letzten Spalten stehen die Standardwerte zum Text- bzw. Grafikmodus.
Der Wert des Parameters mit dem Index 0 sollte in der Grafik-Betriebsart 36H betragen. Der in [3] vorgeschlagene Wert von 35H führt zu Verzerrungen am linken Bildschirmrand, da die Sync-Zeit nicht exakt eingehalten wird.

Die Port-Adressen des CRT-Controllers

Der Betriebsarten-Steuerkanal, der zum Umschalten zwischen den einzelnen Betriebsarten dient, belegt die E/A-Adresse 03B8H. Aus *Bild 7* geht die Bedeutung der einzelnen Bits des Betriebsarten-Steuerkanals (Display Mode Control Port) hervor. Um von der Text- in die Grafik-Betriebsart umzuschalten, genügt es nicht, das Bit 1 des Steuerkanals umzuprogrammieren. Gleichzeitig müssen auch die entsprechenden Programmparameter nach Bild 6 übergeben werden. Da sehr schnell zwischen den Betriebsarten umgeschaltet werden muß, sollte man dazu in höheren Programmiersprachen Assembler-Prozeduren einsetzen.
Der Display-Status-Port (E/A-Adresse 03BAH) gibt den aktuellen Stand der Zeichendarstellung oder des horizontalen und

Bit	Wert	Bedeutung	
0	-	Frei	
1	0	Text-Betriebsart	*
	1	Grafik-Betriebsart	
2	-	Frei	
3	0	Bildschirm dunkel	*
4	-	Frei	
5	0	Text-Blinker gesperrt	*
	1	Text-Blinker frei	
6	-	Frei	
7	0	Seite 0 in der Grafik-Betriebsart	
	1	Seite 1 in der Grafik-Betriebsart	

* Dieser Wert ist nach dem Rücksetzen und Hochfahren des Systems voreingestellt

Bild 7. Belegung des Steuerkanals

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Zeichen
	1	HSYNC
1	-	Frei
2	-	Frei
3	0	Bildpunkt aus
	1	Bildpunkt ein
4	-	Frei
5	-	Frei
6	-	Frei
7	0	Vertikal-Rücklauf
	1	Normaler Anzeigebetrieb

Bild 8. Display-Status-Kanal

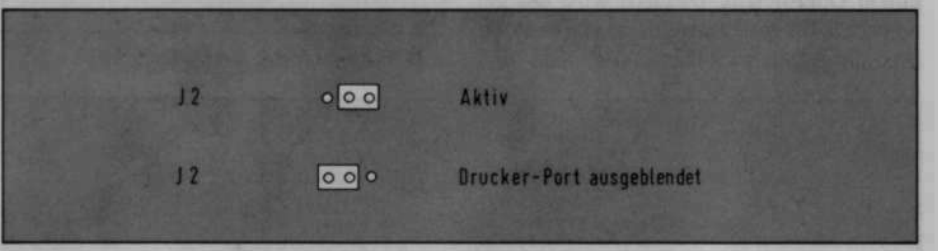


Bild 9. Brücke J2 aktiviert den Drucker-Port

Bit	Wert	Bedeutung
0	-	frei
1	-	frei
2	-	frei
3	0	Druckerfehler
	1	Normalbetrieb
4	0	Drucker nicht On-Line
	1	Drucker On-Line
5	0	Normalbetrieb
	1	Papierende
6	0	Daten werden übernommen
	1	Drucker ist für weitere Daten bereit
7	0	Drucker ist in Betrieb, nicht selektiert oder im Fehlerzustand
	1	Normalbetrieb

Bild 10. Drucker-Status-Port

vertikalen Austastsignals wieder (*Bild 8*). Sofern man nur während der Dauer des Vertikal-Rücklaufs in den Bildwiederholspeicher schreibt, wird das Bild ohne Störungen aufgebaut.

Die Druckerschnittstelle

Auf der Grafik-Baugruppe ist eine Druckerschnittstelle untergebracht. Ist bereits eine Druckerschnittstelle (LPT1) im System vorhanden, kann die Schnittstelle auf der Baugruppe durch Umstecken der Brücke J2 ausgeblendet werden. *Bild 9* zeigt die entsprechenden Stellungen des Brücken.

Die Ansteuerung des Druckers erfolgt über den Daten- und den Steuerkanal. Über den Statuskanal gibt der Drucker Informationen wie z. B. Papierende an das System. Die Belegung des Drucker-Status-Ports ist in *Bild 10* dargestellt. Mit einem Lesezugriff auf diesen Kanal kann man feststellen, ob der Drucker einen Fehler meldet oder ob er aktiv ist. Über den Drucker-Steuer-Port (Adresse 03BEH) wird die Datenübernahme in den Drucker sowie die Freigabe eines Interrupts gesteuert. *Bild 11* zeigt die Belegung des Drucker-Steuer-Ports und *Bild 12* die des Konfigurationskanals (E/A-Adresse 03BFH).

Dieser Kanal verhindert z. B. das zufällige Setzen der Grafikbetriebsart bzw. das Ansprechen der zweiten Seite (Page 1) (Adresse B8000...BFFFH), falls eine Farbgrafik-Karte installiert ist. Es ist wichtig, daß nach dem Rücksetzen beide Bits dieses Kanals auf 0 stehen. Bevor man die Baugruppe in den Grafikmode umschaltet, muß das Bit 0 auf 1 gesetzt werden, und bevor man auf die zweite Seite zugreift, muß das Bit 1 auf 1 gesetzt werden.

Mit den Steuerzeichen des Controllers sollte man vorsichtig umgehen und keine willkürlichen Programmierversuche vornehmen. Der Monitor kann durch eine fehlerhafte Programmierung zerstört werden. *Bild 13* stellt die Belegung der Centronics-Schnittstelle sowie die Anschlußbelegung der Monitor-Buchse dar. □

In der nächsten Folge beschreiben wir den Festplatten-/Floppy-Controller und das Setup-Programm.

Literatur

[1] Chips & Technologies. 82C206 Integrated Peripherals Controller 9/86 Rev. 0.

[2] Handbuch zum mc-modular-AT. Graf Elektronik, Kempten.

[3] Hercules Computer Technology. Owner's Manual Graphics Card Plus.

[4] *Bremer, Rudolf:* Turbo-Pascal bedient Hercules-Karte. mc 1987, Heft 2, Seite 46

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Strobe-Signal: Drucker soll Daten übernehmen
	1	Kein Strobe *
1	0	Automatische Zeilenschaltung
	1	Keine automatische Zeilenschaltung *
2	0	Drucker soll initialisiert werden *
	1	Normalbetrieb
3	0	Drucker nicht mehr auswählen
	1	Drucker auswählen *
4	0	IRQ7 ausblenden *
	1	IRQ7 aktivieren, sobald Drucker Daten übernehmen kann
5	-	frei
6	-	frei
7	-	frei

* Dieser Wert ist nach dem Rücksetzen und Hochfahren des Systems voreingestellt

Bild 11. Drucker-Steuer-Port

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Verhindert das Einschalten der Grafik-Betriebsart *
	1	Grafik-Betriebsart erlaubt
1	0	Blendet Seite 1 (Adressen B8000H...BFFFFH) aus und verhindert den Zugriff darauf *
	1	Zugriff auf Seite 1 erlaubt
2...7		Frei

* Dieser Wert ist nach dem Rücksetzen und Hochfahren des Systems voreingestellt

Bild 12. Der Konfigurations-Port

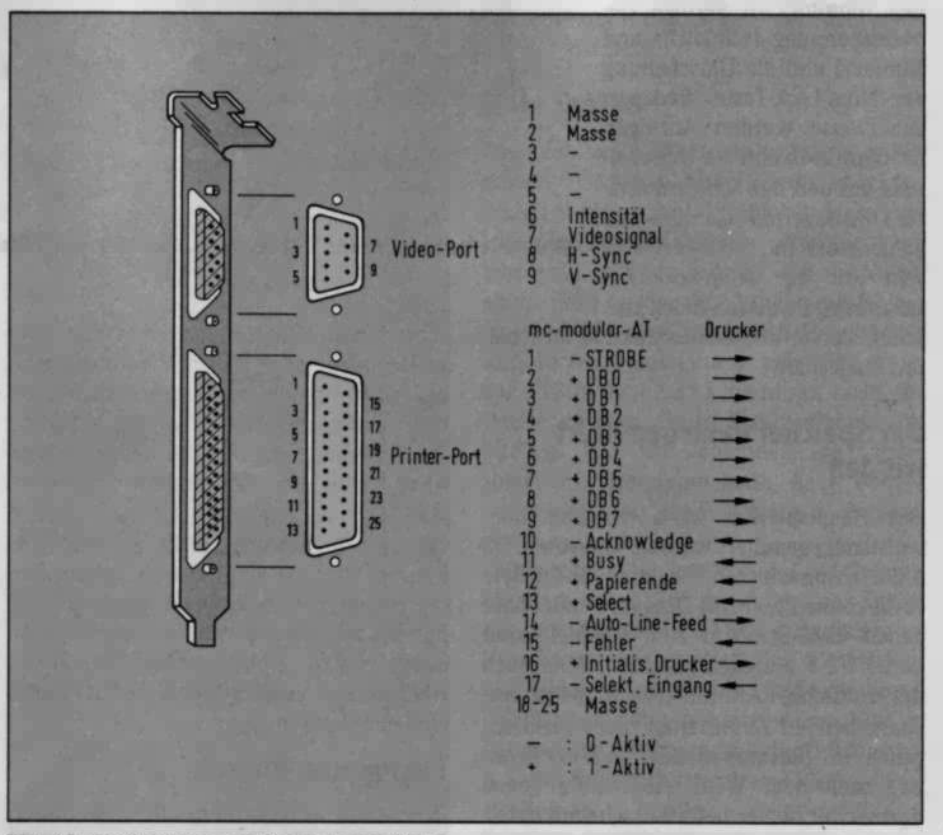


Bild 13. Steckerbelegung der Hercules-Karte

Stefan Demmig

Testbericht Toshiba T1200

Was vor nicht all zu langer Zeit nur in einem repräsentativen Blechgehäuse Platz hatte, kann man heute leicht unter den Arm nehmen. Die Portables sind salonfähig geworden. Nach der Firma Zenith hat nun auch Toshiba seine akkubetriebenen Rechner-Zwerge mit Festplatte bewaffnet.

Die technischen Daten in *Tabelle 1* lassen die Leistungsfähigkeit des T1200 bereits erkennen, und das bei nur 5 kg Gewicht. Einige Finessen verdienen besondere Erwähnung. An der Rückseite des Gerätes befindet sich eine Leuchtdioden-Anzeige, die bei eingestecktem Netzteil den Ladezustand des Akkus anzeigt: Rot bedeutet, daß der Akku geladen wird, grün signalisiert die Beendigung des Ladevorgangs. Wenn die Leuchtdiode rot blinkt, ist die vom Netzteil abgegebene Spannung nicht in Ordnung (Netzteil sofort entfernen). Von vorn ablesbar sind folgende Anzeigen: Systemtaktfrequenz als Farbe der Power-On-LED (rot entspricht den „klassischen" 4.77 MHz, grün den voreingestellten 9.54 MHz), Laufwerkzugriff für eingebaute Floppy und Platte, Umschaltung LC-Display auf externen Monitor, zu geringe Betriebsspannung (Blinklicht und Summer) und die Umschaltung der Num-Lock-Taste. Bedauerlicherweise wurden Anzeigen für Caps-Lock und die Umschaltung auf den der Standardtastatur überlagerten Cursor- und Zahlenblock (nicht zu verwechseln mit der Num-Lock-Umschaltung, die diesen Block zwischen Cursor und Zahlenfunktion umschaltet) eingespart.

Bild. Das ist der Toshiba T1200, klein, handlich und nützlich

Der Speicher kann gepuffert werden

Der Hauptspeicher kann teilweise oder vollständig gepuffert werden. Die vom DOS nicht ansprechbaren, obersten 384 KByte RAM können als RAM-Disk verwendet oder gemäß EMS-Standard zum Beispiel unter Lotus 1-2-3 eingesetzt werden. Aber auch der restliche RAM-Inhalt muß beim vorübergehenden Ausschalten nicht verlorengehen. Im „Resume Modus" läuft der Rechner nach dem Wiedereinschalten genau dort weiter, wo er beim Ausschalten unterbrochen wurde. Zum Beispiel könnte er in Word mit fünf Fenstern auf fünf verschiedene Dateien oder in Windows mit zehn geladenen Anwenderprogrammen schlafen gelegt werden und danach wieder anlaufen. Die Unterbrechung darf bei voll geladenem Akku bis zu zehn Tage dauern. Das gepufferte RAM verleitet dazu, kostbare Dateien vor dem Ausschalten nicht auf Platte zu sichern. Wer das vergißt, kann bittere Enttäuschungen erleben, wenn er seinen tragbaren Computer während der Arbeitspause durch starke elektromagnetische Felder transportiert oder zu hohen Temperaturen aussetzt (Auto im Sommer).

Floppy und Platte

Festplatten verbrauchen sehr viel Strom. Beim T1200 können die Festplatte und ihr Controller abgeschaltet werden. Wenn man mit der RAM-Disk auskommt, kann man dann bis zu sechs Stunden ununterbrochen rechnen. Lobenswerterweise läuft die Festplatte nach dem Wiedereinschalten nicht sofort an, sondern wartet, bis sie wirklich gebraucht wird. Der Controller ist allerdings bereits wieder in Betrieb. Ein Programm kann also bei abgeschalteter Festplatte über fünf Stunden rechnen und dann die Daten selbständig auf die Festplatte abspeichern, die dabei automatisch anläuft. Schade, daß das Programm die Platte danach nicht wieder ausschalten kann. Festplatten sind empfindlich gegen Stöße. Besonders beim Arbeiten unterwegs, etwa in der U-Bahn, sollte man vorsorglich abschalten. Das bringt die Leseköpfe in Parkstellung. Danach kann das Gerät schon mal einen Stoß hinnehmen. Auf einen Crash-Test während des Betriebs der Festplatte wurde aus finanziellen Gründen bisher verzichtet.

Das Floppy-Disk-Laufwerk läuft angenehm leise. Gegenüber früheren Toshiba-Rechnern hat es eine Schutzklappe gegen Verschmutzung erhalten, die aber den Disketten-Schlitz nicht voll abdeckt und nur wirkt, wenn keine Diskette eingelegt ist. Ob das der Weisheit letzter Schluß ist, darf bezweifelt werden.

Verbindung zur Außenwelt

Das Supertwist-LC-Display des T1200 ist bei guter Beleuchtung einwandfrei lesbar. Auf eine Hintergrund-Beleuchtung wurde verzichtet. Diese Beleuchtungen verbrauchen viel Strom und kommen gegen helles Sonnenlicht nicht an. Im Sonnenlicht zeigen sie nur ein dunkelbraunes Display mit extrem schwer erkennbarem Inhalt. Die ausgezeichnete Wirkung der Hintergrund-Beleuchtung bei Dämmerlicht ist unumstritten. Das Display-Format weicht leider ziemlich vom üblichen Monitor-Format ab

(etwa 1:2 anstelle 3:4). Im Farb-Modus (320 × 200 Pixel) können vier Graustufen dargestellt werden. Dabei werden je zwei LCD-Segmente zu einem Pixel zusammengefaßt, das dann verschiedene Helligkeiten nachbilden kann. Der Cursor ist oft kaum zu sehen, weil er als Strich programmiert ist. Mit mov cx, 7; mov ah, 1; int 10 h kann man ihn aber zu einem Quadrat machen. Die bei älteren Modellen bemängelte mechanische Instabilität der Display-Konstruktion ist leidlich behoben worden. Die Tastatur erscheint handlich. Alle wichtigen Funktionen sind direkt ansprechbar. Die Space-Taste und die Tab-Taste sind doch etwas klein geraten. Bequemer wäre es auch, wenn der Schalter fürs Netz und der für die Festplatte vorn angebracht und nicht so klein wären. Die Interface-Anschlüsse an der Rückwand sind nicht abgedeckt. Das könnte beim Einsatz des Computers unterwegs zu Problemen durch Verschmutzung führen. Die genau untereinander angeordneten Anschlüsse für Drucker und externes Floppy-Laufwerk, beides DB25-Buchsen, sind gefährlich leicht zu verwechseln. Den Floppy-Anschluß hätte man als Stecker ausführen sollen!

Ein Betriebssystem-Fehler

Ein Drucker an der Parallel-Schnittstelle erhält nach Standard beim Einschalten des Rechners ein Reset-Signal. Beim normalen Boot-Vorgang wird dieses Signal ordnungsgemäß an- und wieder abgeschaltet. Hat man den Resume-Modus gewählt, wird kein vollständiger Boot-Vorgang ausgelöst. Leider wird dadurch auch das Reset-Signal für den Drucker nicht mehr abgeschaltet. Der Drucker bleibt dann im Reset-Zustand hängen und ist nicht mehr ansprechbar. Nur durch einen Rechner-Reset (z.B. mit Ctrl Alt Del) kann der Drucker wieder einsatzklar gemacht werden. Hier hilft nur der Verzicht auf die Reset-Funktion beim Einschalten. Der Drucker muß dafür von der Reset-Leitung getrennt werden (am 36poligen Drucker-Stecker Pin 31 mit Klebefilm abdecken). Toshiba bessert aber das BIOS aus.

Handbücher und Software

Zum Test lagen nur englische Handbücher vor. Deutsche sollen demnächst kostenlos nachgeliefert werden und einige Verbesserungen enthalten. Das Owner's Manual ist sehr knapp gehalten, enthält aber alle zum Betrieb erforderlichen Anweisungen. Jegliche tiefergehende technische Information wurde vermieden. Selbst die Stecker-Belegungen der Interfaces (sind im deutschen Handbuch komplett enthalten) fehlen. Ein Technical Manual, das beim Test noch nicht vorlag, soll etwa 220 DM kosten. Im wesentlich dickeren MS-DOS Reference Manual findet man eine vollständige, wenn auch kurze Beschreibung sämtlicher MS-DOS-Befehle. Für etwas Bewanderte reicht das aus. Hier gibt es auch ein Stichwort-Verzeichnis, das im Owner's Manual fehlt. In beiden Handbüchern, besonders aber im DOS Manual, fällt das schlechte Englisch auf. Einige Sätze waren erst nach mehrmaligem Lesen zu verstehen. Das Betriebssystem MS-DOS 3.20 wurde um einige Toshiba-spezifische Programme bereichert. Erfreulich ist das Testprogramm zur Systemanalyse. Ein Setup-Programm sorgt für einfache, schnelle Einstellung wichtiger System-Parameter, die dann remanent im Speicher abgelegt werden. Dabei ist leider ein System-Neustart obligatorisch, selbst wenn man nur den Lautsprecher damit ausschaltet. Weiter gibt es ein Terminal-Programm, das aber nur bis 2400 Baud arbeitet. Das Betriebssystem wurde in einer deutschen Version ausgeliefert, die von Übersetzungsfehlern wimmelt. Eine unberührte englische Version dürfte verständlicher sein. Die Software-Kompatibilität des Toshiba T1200 konnte nur unvollständig geprüft werden. Dieser Bericht wurde mit Word 3.00 auf dem Testgerät geschrieben. Dabei zeigten nur DEL und SHIFT+DEL abweichende Funktionen (beide löschen in den Papierkorb). Ebenso einwandfrei läuft Windows 1.02 mit der Microsoft Serial Mouse. Dabei erwies sich die Festplatte als wesentlich schneller als die 10-MByte-Platte des Zenith 183. Ein mit Turbo-Pascal 3.0 erstelltes Programm, das große Datenmengen in einer RAM-Disk sortiert, stürzte auf dem NEC MultiSpeed ständig ab. Auf dem T1200 gab es keine Probleme. Das gleiche gilt für das der Mouse-Software beigegebene Programm Notepad, das auf dem NEC gar nicht erst anlief.

Die technischen Daten

CPU:
80C86, 9,54/4,77 MHz, Sockel für 8087

RAM:
1 MByte, voll pufferbar

Massenspeicher:
ein 3,5-Zoll-Floppydisk-Laufwerk mit 720 KByte, eine 3,5-Zoll-Festplatte 20 MByte, ein 5,25-Zoll-Floppydisk-Laufwerk 360 KByte, extern anschließbar

Bildschirm:
Supertwist-LC-Display mit 25 Zeilen zu 80 Zeichen (640 * 200 Punkte, RGB-Anschluß (farbig, DB9-Buchse), BAS-Anschluß (schwarzweiß, Cinch)

Tastatur:
84 Tasten, extern mit numerischem Keyboard erweiterbar auf 101 Tasten

Schnittstellen:
Centronics (DB25-Buchse), RS-232C, 300 Baud bis 115 KBaud (DB9-Stecker), FDD-Anschluß (DB25-Buchse)

Stromversorgung:
Akku (2 bis 6 h), Netzteil

Optionen

Sinnvolle Erweiterungen stellen das externe, problemlos und ohne Systemänderung anschließbare 5,25-Zoll-Floppydisk-Laufwerk mit eigenem Netzanschluß (leider nur 360 KByte) und der externe numerische Tastenblock dar. Über ein ins Gerät eingebautes Interface kann eine externe Erweiterungsbox angeschlossen werden, die Stromversorgung und Platz für fünf XT-Steckkarten enthält. Beides zusammen kostet allerdings soviel wie ein kompletter AT-Nachbau. Ob das nachrüstbare Telefon-Modem wohl den Segen der deutschen Bundespost hat?

Zum Schluß

Der Toshiba T1200 ist ein vollwertiger PC, dessen Hardware-Leistung weit über den Standard hinausgeht. Es stecken viele gute Ideen im Konzept. Leider wurde nicht immer ganz zu Ende gedacht. Bei etwa gleichem Preis ist der T1200 leistungsfähiger als der Z-183 von Zenith. Was Handbücher und Software-Ausstattung anbetrifft, kann der T1200 dem Z-183 allerdings nicht das Wasser reichen. Da ist Zenith einfach vorbildlich. Wer die fehlenden Programme selbst programmieren kann, kann einiges ausgleichen. An der Hardware ist dagegen nichts zu ändern.
Die mechanische Stabilität und der Gesamteindruck des T1200 ist ordentlich. Zenith hat seinen robusten Z-183 mit 1kg mehr an Verschalung ausgestattet, das ist wirklich ein kleiner Panzer. Mit dem grazileren T1200 muß man etwas zarter umgehen, er hat aber zwei Monate tägliche U-Bahnfahrten und drei Tage Nieselregel klaglos überstanden. Alles in allem scheint der T1200 durchaus empfehlenswert zu sein. □

Ulrich Rohde

Santec Multiflat

Mit dem Fortschreiten der Videotechnik steigen die Ansprüche an die Videomonitore. Der Santec Multiflat ist ein Monitor für alle Fälle. Er kann sich in weitesten Grenzen auf Bild- und Zeilenfrequenzen einsynchronisieren, kann digital und analog angesteuert werden und kann sehr präzise Bilder zeigen.

Bild 1 zeigt den Videomonitor „Multiflat" von Santec, der von der Firma Cetec vertrieben wird. Es ist ein Import-Produkt made in Japan. Dieser Monior ist insofern bemerkenswert, als er einen Eingangs-Signal-Wahlschalter besitzt, der auf vielfältige Einstellungen zu bringen ist. Es muß betont werden, daß die Computer-Videotechnik, was die professionellen Geräte und die des PC-Marktes betrifft, keinesfalls mit der „Heim-Videotechnik" und der des öffentlichen Fernsehens verglichen werden kann. Ursprünglich auf reine Hell-Dunkelsteuerung angelegt, haben sich die Computermonitore im Laufe der Zeit mehr und mehr Farben angeeignet, wobei auch auf der Farbseite die volle Durchsteuerung der Signale üblich war. Daher rührt die Bezeichnung „TTL-Eingang" her, die an die Signale der Transistor-Transistor-Logikbausteine erinnern soll, die in den meisten Computern an vielen Stellen zur Peripherie eingebaut waren und sind. Computermonitore werden nicht nur anders angesteuert, als Videogeräte in der Heimtechnik, sie benutzen auch ganz andere Bildwiederhol-Frequenzen und damit auch andere Bildübertragungs-Frequenzen. Es ist sogar so, daß Computer verschiedener Fabrikate im allgemeinen verschiedene Standards einhalten, eben die, die die Herstellerfirma für optimal hielt. Zur Zeit entwickelt sich die Technik auf dem Gebiet der Ansteuerung und Darstellung auf Computerbildschirmen so rasant, daß man kaum noch alle Fortschritte rechtzeitig wahrnehmen kann. Allerdings, ein Gerät wie der Multiflat zeigt sie dann doch. In *Bild 2* und *3* sind zwei D-SUB-Steckverbinder mit den Signalen, die daran anliegen, zu sehen. Der 9polige ist für den Anschluß von TTL-signalgebenden Computern (bzw. Farbgrafikkarten) gedacht, der 15polige für den Anschluß modernster Computerkarten, die Analogsignale abgeben. Die Entwicklung der Grafik-Karten ist in den beiden Bildern gut zu sehen, denn eine TTL-Verbindung einfachen Standards überträgt zum Monitor Rot, Grün, Blau und ein Intensitätssignal, so daß insgesamt 16 Farben angesteuert werden können. Eine Verbindung, die dem Enhanced Standard von IBM folgt, muß noch zusätzliche Farbsignalleitungen besitzen, damit der Monitor die Farben, die in 64 Gruppen zu je 16 von der EGA-Karte angeboten werden, auch darstellen kann. Über diesen Standard hinaus, der zum Teil auch sehr umständlich zu handhaben ist und der sich so entwickelt hat, weil IBM einen bestimmten Videobaustein von Motorola (6845) einsetzt, führt der Weg in die Analogtechnik, bei der für die Grundfarben nicht mehr nur grobe Abstufungen erzeugbar sind, sondern auch alle Zwischenstufen, womit praktisch jede Farbe erzielbar ist.

Bild 1. Der universell an PCs verwendbare Monitor

COLOR GRAPHICS TTL 16 COLOR

	Input signal	Polarity
1	GND	
2	Un used	
3	Red video	TTL positive
4	Green video	TTL positive
5	Blue video	TTL positive
6	Intensity	TTL positive
7	Un used	
8	H-sync.	TTL positive
9	V-sync.	TTL positive

ENHANCED GRAPHICS TTL 64/16 COLOR

	Input signal	Polarity
1	GND	
2	Secondary Red video	TTL positive
3	Primary Red video	TTL positive
4	Primary Green video	TTL positive
5	Primary Blue video	TTL positive
6	Secondary Green Video / Intensity	TTL positive
7	Secondary Blue video	TTL positive
8	H-sync.	TTL positive
9	V-sync.	64color TTL negative 16color TTL positive

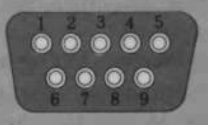


Bild 2. Der Steckverbinder für TTL-Ansteuerung

Die Frequenzen müssen stimmen

Neben den Farbsignalen sind noch die Steuersignale für den Elektronenstrahl wesentlich, die garantieren, daß der richtige Farbpunkt auf den richtigen Fleck gesetzt wird. Dabei sind die richtigen Bildwechselfrequenzen und, daraus abgeleitet, die richtigen Zeilen und Pixelfrequenzen zu beachten. Jede Darstellungsart führt zu anderen Frequenzen und eine unkorrekte Kombination von Monitor und Bildgeber kann bis zur Zerstörung des Monitors führen, denn intern im Monitor werden die Videognale zur Erzeugung bestimmter Spannungen

ausgenutzt, die dann auch einmal zu hoch werden können. Der Multiflat von Santec kann durch einen Wahlschalter auf seiner Rückseite auf die Darstellungsart der auf dem Markt befindlichen PC-Grafik-Karten eingestellt werden. Man kann auf 8, 16, und 64 Farben einstellen, sowie für den EGA-Betrieb auf 16/64-Automatik. In dieser Stellung habe ich den Monitor an einer neuen Karte, der EGA-Wonder (auch bei Cetec zu haben) ausprobiert. Das Besondere an der Karte ist, daß sie alle IBM-Normen, von Hercules bis EGA produzieren kann. Dabei geschieht die Umschaltung der Darstellungsart auf der Karte halbautomatisch. Das heißt, zwischen S/W-Hercules-Darstellung und Farbe muß durch Software hin- und her-geschaltet werden, während unterschiedliche Farbmodi automatisch angepaßt werden. Im Klartext: der Monitor wurde mit Hercules-Signalen, mit CGA-S/W-Signalen, mit CGA-Farb-Signalen und mit EGA Signalen beliefert. Er hat sich dabei auf diese Signale automatisch eingestellt. Offenbar sitzt nach dem Signaleingang eine Auswerteschaltung die erkennen kann, was einkommt. Bei einem Darstellungswechsel schalten intern im Gerät einige Relais hörbar durch. Vorn am Gerät liegen hinter den Einstellern für Kontrast und Helligkeit drei Schalter, die jeweils eine der drei Grundfarben aus- und einschalten. Man kann daran die Bildschirmfarben für den S/W-Betrieb einstellen (grün, rot, blau, cyan, magenta, gelb und orange...) und dabei das Spiel der Farbmischung mitverfolgen. Die Darstellung der Farben war brilliant, die Aufrasterung der Schriftzeichen ist bei solchen Bildschirmen schon so fein, daß Textverarbeitung mit diesem Farbmonitor mühelos möglich ist.

Die Daten

Die *Tabelle* zeigt die videotechnischen Daten. Daran ist zu sehen, daß ein weites Spektrum an Signalen akzeptiert wird und daß die Auflösung in Pixeln über dem liegt, was die meisten Bildschirm-Karten heutzutage anbieten. Als Kritikpunkt sei angefügt, daß helle Flächen im EGA-Betrieb diskret flimmern, was aber nur stört, wenn man in dieser Betriebsart schwarze Texte auf weißem Grund bearbeiten will. Dabei muß gesagt werden, daß starkes Flimmern vielfach auf die Einwirkung von Kunstlicht zurückgeht.

Zusammengefaßt kann man sagen: Wer einen Monitor benötigt, der alles kann und wer im System verschiedene Standards fahren muß oder für alle kommenden Fälle gerüstet sein will, für den ist solch ein Monitor genau das Richtige. □

Tabelle: Die videotechnischen Daten

```
Röhre:
Flacher Bildschirm, 15 Zoll
P 22 mit mittelkurzer Nachleuchtdauer

Synchronisierbar:
Horizontal:   15,5 kHz bis 37 kHz
Vertikal:     50 Hz bis 90 Hz

Auflösung:
Horizontal:   800 Pixel
Vertikal:     600 Linien

Eingangssignal:
TTL an 9polig DSUB
Analog an 15polig DSUB

Textfarben:
(von außen schaltbar) Orange, Blau, Grün,
Cyan, Gelb, Magenta, weiß

Stromverbrauch:
100 W

Gewicht:
15,5 kg
```

	Signal	Description
1	Red video	0.7v p-p 75 ohms positive
2	Red video G N D	
3	Green video	0.7v p-p 75 ohms positive
4	Green video G N D	
5	Blue video	0.7v p-p 75 ohms positive
6	Blue video G N D	
7	G N D	
8	PGA mode control	low : 400 line, High or Open 480 line
9	H/V composit sync	TTL positive or negative
10	Un used	
11	Un used	
12	Un used	
13	Un used	
14	H-sync	TTL positive or negative
15	V-sync	TTL positive or negative

Bild 3. Der Steckverbinder für Analogansteuerung

Ulrich Kruppe

Ganz nebenbei

Die PC-Karte des Amiga 2000

Die wahren Stärken und Schwächen eines Computers zeigen sich meist erst beim wirklichen Einsatz – und gerade beim Wechsel auf einen „ganz anderen" Rechner kann man da oft sein „blaues" Wunder erleben. Dieser Beitrag schildert einige Erfahrungen mit der PC-Karte des Amiga 2000.

Mit seinen oft verblüffenden Fähigkeiten, den unterschiedlichen angebotenen Modellen vom Amiga 500 über den Amiga 1000 bis zum Amiga 2000 und nicht zuletzt durch die jetzt erschwinglichen Preise ist der Amiga aus der Microcomputer-Welt nicht mehr wegzudenken. Eben darum steht auch in der mc-Redaktion seit einigen Monaten ein Amiga 2000.
Der Rechner ist mit zwei 3½-Zoll-Laufwerken und einem Farbmonitor (Commodore 1081) ausgerüstet. Die PC-Karte ist mit 512 KByte RAM bestückt und wird mit einem Laufwerk (5¼ Zoll), zwei System-Disketten (MS-DOS 3.2), Handbüchern zu MS-DOS und GW-Basic sowie einem Installations-Handbuch geliefert.

Der Einbau

Der Einbau des Laufwerks und der PC-Karte ist genau so problemlos, wie es die Anleitung beschreibt. Beim Einstecken dieser „Brückenkarte" (die ja sowohl im Amiga-Bus wie auch im PC-Bus steckt) treten durch die vielen Kontakte natürlich recht ordentliche Federkräfte auf, was weniger den Einbau als das Herausziehen erschwert. Wenn man sich also die (auch im eingebauten Zustand noch recht gut zugänglichen) Jumper genau ansehen will, sollte man das besser vorher tun ...
Auch die mitgelieferten Kabel finden fast von allein den richtigen Anschluß: Diesen Einbau kann man getrost jedem überlassen, der einen Schraubenzieher bedienen kann. Auch beim Einbinden in das Amiga-Betriebssystem gab es keine Probleme: Auf der PC-Workbench-Diskette befinden sich alle Dateien, die der Rechner dazu braucht.

Erste Versuche

Auf der PC-Karte sitzt, wie schon im „Sidecar" für den Amiga 1000, ein kompletter MS-DOS-Rechner mit dem Prozessor 8088 (4,77 MHz), Floppy-Controller, 512 KByte RAM (die nur mit einer zusätzlichen RAM-Karte auf 640 KByte zu erweitern sind) und dem „dual ported RAM", durch das die Kommunikation zwischen Amiga und PC abläuft. Was für den PC wie eine normale CGA-Karte aussieht, ist für den Amiga ein Stück RAM, dessen Inhalt in das PC-Fenster auf dem Bildschirm übertragen werden muß. Umgekehrt reicht der Amiga bei aktivem PC-Fenster alle Tastatureingaben als Scan-Codes an den PC weiter. Kein Wunder also, daß bei dieser Architektur fast alle MS-DOS-Programme problemlos laufen. Die Einschränkung „fast" bezieht sich dabei nur auf Programme, die direkt auf die Hardware des PC zugreifen – und das an Stellen, an denen diese Hardware nicht vorhanden ist, wie es beispielsweise eine Reihe von Kommunikations-Programmen bei der seriellen Schnittstelle machen.
Wenn man nicht gleich von Anfang an über eine Harddisk verfügt, so hat man am PC nur ein Laufwerk zur Verfügung – womit sich kaum vernünftig arbeiten läßt. Doch für dieses Problem gibt es eine hervorragende Lösung: Mit dem PC-Treiber-Programm „JLink" und dem Amiga-Treiber „PCDisk" kann der PC ein logisches Laufwerk auf der RAM-Disk (oder einem anderen Laufwerk) des Amiga einrichten.

Jlink und PCDisk

Das Installations-Manual erklärt dazu, daß man JLink erst starten darf, nachdem PCDisk auf dem Amiga läuft – am besten füge man daher den Befehl „RUN PCDisk >NIL:" in die Datei „s/Startup-Sequence" ein. Das funktioniert auch, hinterläßt aber bei meinem Amiga nach dem Ende der Initialisierung ein offenes Fenster: Während sonst das CLI-Fenster nach dem letzten Befehl („endcli >NIL:") vom Bildschirm verschwindet und damit die inzwischen geladene Workbench sichtbar wird, bleibt ein CLI-Fenster, von dem aus ein paralleler Prozeß mit RUN gestartet wurde, auch nach dem Endcli-Befehl erhalten – auch wenn Eingaben in diesem Fenster keine Auswirkung mehr haben. Da ich ohnehin öfter ein CLI-Fenster brauche, habe ich mir so geholfen: In „c/Startup-Sequence" stehen nur die Befehle

```
BindDrivers
newcli con:0/160/300/80/CLI FROM
        s/startup-second
endcli >NIL:
```

In der aufgerufenen Datei steht dann alles, was bislang in Startup-Sequence stand, bis auf „BindDrivers" und das „endcli" am Schluß. Damit bleibt nach der Initialisierung zwar auch ein CLI-Fenster auf dem Bildschirm, aber wenigstens eines, daß man in Größe und Position definieren kann.
Diese Initialisierung und den Start von PCDisk ganz am Anfang von s/Startup-Second erledigt der Amiga beim Einschalten lange, bevor die PC-Karte ihren RAM-Test beendet hat. Daher kann man direkt in Autoexec.bat das neue PC-Laufwerk C: definieren (mit JLink) und alles, was man so braucht, auf dieses Laufwerk kopieren. Wenn auch Command.Com dabei ist und der Befehl

```
SET COMSPEC=C:COMMAND.COM
```

in Autoexec.bat steht, braucht man anschließend auch keine MS-DOS-Systemdiskette mehr. Nachdem das System derart eingerichtet ist (was doch jeden Tag einige Zeit dauert), kann man den PC mit den Programmen Aread bzw. Awrite dazu bringen, Dateien von Amiga-Laufwerken auf seine Laufwerke oder umgekehrt zu übertragen – völlig problemlos.

Der Bildschirm

Da der Amiga auch für Video-Anwendungen gedacht ist, blieb den Enwicklern keine andere Wahl, als sich beim Bildschirm an die CCITT-Norm zu halten. So wunderbar auch die Effekte sind, die man damit (wie

sonst mit keinem Rechner dieser Klasse) erreichen kann: Für stundenlange Textverarbeitung ist dieses Bild selbst bei gedeckten Farben kaum als augenfreundlich zu bezeichnen. Doch wozu haben wir den PC? Also nochmal aufgeschraubt, eine EGA-Karte (in diesem Fall die AutoSwitch-Card von Paradise) eingesetzt, einen Multisync-Farbmonitor angeschlossen und einschalten: Der PC akzeptiert die Karte ohne Murren! Also wird gleich auch das PC-Fenster in Startup-Sequence eingebunden (RUN PCWindow) und – gemäß Handbuch – mit PC-Preferences der Farb- und Monochrom-Bildschirm gesperrt. Nach dem Rücksetzen des Systems gibt das aber einen unangenehmen Effekt: Das PC-Fenster wird geöffnet, aber nicht gelöscht, und enthält eine Menge seltsamer Zeichen. Schaltet man das Monochromfenster wieder ein, dann erscheint es leer und bleibt es auch, die Bildschirm-Ausgabe des PC läuft ja zur EGA-Karte.

Bleibt noch ein kleineres Problem: Beim Aktivieren des PC-Fensters auf dem Amiga sind alle so sorgsam mit Preferences eingestellten Farben vergessen, das Bild zeigt wieder das alte blau-weiß-orange, das ich noch nie mochte. Laut Handbuch lassen sich die Farben mit „save settings" aus dem Projekt-Menü abspeichern, aber irgendwie wollte das nicht gelingen. Daher hier für alle, die vor dem gleichen Problem stehen: Die Information über die Farben stecken in der Datei „SidecarSettings.Table" im Directory „sidecar". Sie lassen sich ganz bequem mit dem Editor ed ändern.

Die beschriebene Konfiguration läuft nun schon seit einigen Wochen, ich bearbeite all meine Texte (auch diesen Beitrag) mit der PC-Karte. Die 4,77 MHz des PC fallen dabei eigentlich nur bei umfangreichen Such- und Ersetzungsfunktionen unangenehm auf. Auch andere Programme (etwa EGA-Grafik-Software, der Turbo-C-Compiler von Borland usw.) verarbeitet der PC genau so, wie man es von ihm erwartet. Etwas lästig ist es, daß man dem PC bei jedem Start die Uhrzeit und das Datum sagen muß, wo doch im Amiga eine Hardware-Uhr tickt – aber dafür fällt mir sicher noch eine Lösung ein. Die Kombination aus Amiga und PC stellt jedenfalls einen gelungenen Versuch dar, Kompatibilität und Fortschritt unter einen Hut zu bringen. □

Z80 – einen Zahn zugelegt

In manchen Fällen genügt es einfach, den 4-MHz-Quarz gegen einen 6-MHz-Quarz auszutauschen und alle Z-80-Bausteine gegen -B-Typen oder -6-Typen auszuwechseln, und das System funktioniert. Wenn man jedoch zunächst einen Z80-DMA-Baustein im System hat (meist in Verbindung mit einem Floppy-Controller), so ließ sich eine Taktfrequenzerhöhung bisher nur mit größerem Aufwand erreichen (Einfügen von Wait-States), denn es gab den DMA-Baustein nur mit maximal 4 MHz.

Neuerdings ist eine CMOS-Serie von Toshiba erhältlich, die zu den Zilog-Bausteinen kompatibel ist und komplett bis 6 MHz reicht. Die neuen Bezeichnungen sind aus *Bild 1* ersichtlich.

Zu einer Zilog-kompatiblen CMOS-Serie von Toshiba gehört jetzt auch ein 6-MHz-DMA-Baustein. Mit einer einfachen Umrüstung zur Taktumschaltung zwischen 4 MHz und 6 MHz können somit auf fast allen Z80-Systemen sämtliche Programme um 50% schneller ablaufen.

Mit einer einfachen Taktumschaltung (*Bild 2*) läßt sich nahezu jedes Z80-System versehen. Der 4-MHz-Takt wird eventuell zusätzlich benötigt, wenn z. B. Software-Programmschleifen weiterhin im richtigen Timing arbeiten sollen. Die Leitung zu einem Input-Port ist dafür gedacht, daß der Baudrate-Takt für eine serielle Schnittstelle von einem CTC abgeleitet werden kann. Mit diesem Signal läßt sich die geschaltete Frequenz erkennen und der CTC-Baustein uminitialisieren.

Dynamische RAMs dürfen eine Zugriffszeit von höchstens 150 ns haben. Die Ansteuerlogik muß unter Umständen etwas getunt werden. So kann es z. B. erforderlich sein, die Multiplexer 74LS157/158 durch 74S157/158 zu ersetzen. ICs und Quarze können auf einer kleinen Lochrasterplatine untergebracht werden, und der Schalter mit LED wird am besten direkt auf die Frontplatte gebohrt. *Gerhard Rubel*

C-MOS-Serie von Toshiba	Zilog-Bausteine
84 C 00 –6	Z80-CPU-B
84 C 10 –6	Z80-DMA (noch nicht erhältlich)
84 C 20 –6	Z80-PIO-B
84 C 30 –6	Z80-CTC-B
84 C 40 –6	Z80-SIO-B

Bild 1. Kompatible 6-MHz-Bauteile

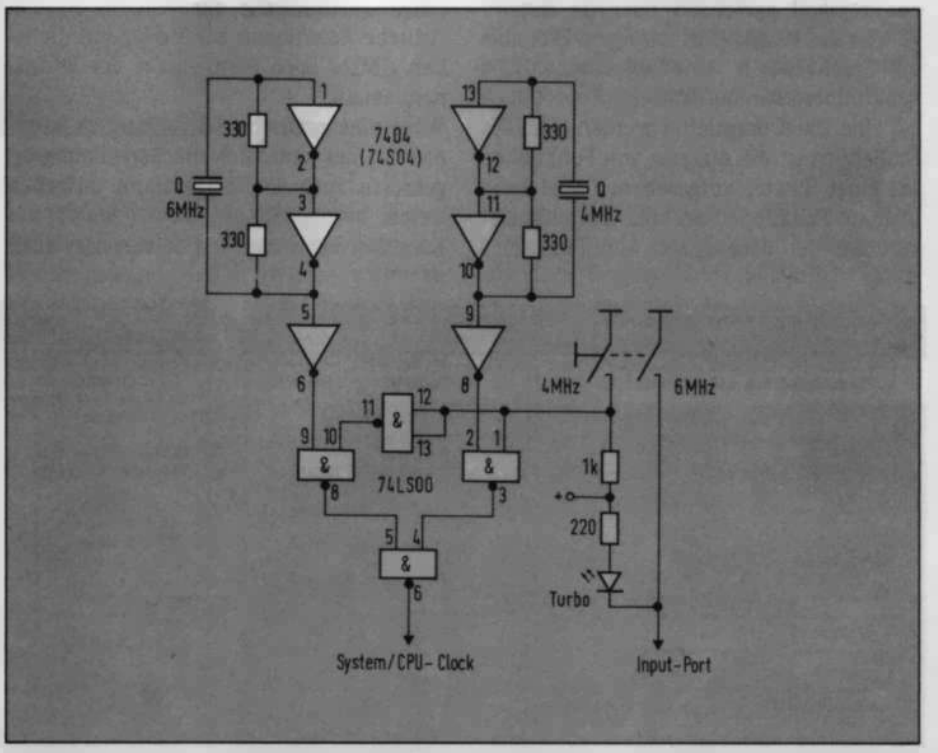


Bild 2. Stromlaufplan für die Taktumschaltung

Jürgen Plate

Lösung in Sekunden

Eureka von Borland

Borland ist nicht nur eine gute Adresse für Compiler: Mit Eureka wird von diesem Softwarehaus ein völlig neuer Benutzerkreis angesprochen. Das Programm dient zum Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen und zur grafischen Darstellung von Funktionen.

Eureka präsentiert sich wie alle neuen Borland-Produkte: am oberen Bildschirmrand steht die bekannte Menüleiste. Der restliche Bildschirm ist in vier Fenster unterteilt (*Bild 1*). Jedes Fenster läßt sich auf die gesamte Bildschirmfläche vergrößern.

Im Editorfenster werden die Gleichungen und Formeln eingegeben, die von Eureka gelöst werden sollen. Der Editor ist dem von Turbo-Pascal ähnlich: Damit sich die Formeln richtig auswerten lassen, werden Variablen durch Leerzeichen getrennt. Bei der Eingabe von Gleichungssystemen kann man nicht verwendete Terme weglassen, wenn man das Spaltenformat einhält.

Ist die Gleichung eingegeben, kann man zur Lösung übergehen. Je nach Komplexität des Problems benötigt Eureka zwischen ein paar Sekunden und einigen Minuten Zeit, bevor die Lösung im „Solution"-Fenster angezeigt wird.

Mit dem Report-Befehl läßt sich ein Drukker-Protokoll anfertigen oder im Report-Fenster des Bildschirms anzeigen. Will man die Ergebnisse in eine wissenschaftliche Arbeit übernehmen, kann der Report auch auf eine Datei umgeleitet werden (*Bild 2*). Schließlich ist die Ausgabe von Funktionen auf einen Plotter vorgesehen. Dabei kann man auf Funktionen aus dem Editorfenster zurückgreifen oder einfach eine Funktionsgleichung eingeben. Wird das Fenster „gezoomt", erzeugt Eureka den Funktionsgraphen im Grafikmodus, beim kleinen Fenster wird im Textmodus gezeichnet (*Bild 3*).

Bei Eureka handelt es sich um ein professionelles Produkt für Wissenschaftler, Techniker, Mathematiker, Studenten und für Lehrer und Ausbilder. Gerade für die letzte Gruppe dürfte Eureka ein wertvolles Hilfsmittel für die Unterrichtsvorbereitung sein. Neben linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen lassen sich mit Eureka Ungleichungen und bestimmte Differential- und Integralrechnungen lösen. Es stehen neben den Grundrechenarten trigonometrische, logarithmische, expotentielle und statistische Funktionen zur Verfügung. Daneben gibt es noch Formeln aus der Finanzmathematik.

Wem eine grafische Darstellung zu ungenau ist, der kann sich die Berechnungsergebnisse auch in Tabellenform ausgeben lassen.

Eureka (Nachname: the Solver) löst auch Minimax-Probleme und läßt sich zur Simulation dynamischer Vorgänge einsetzen (z. B. das bekannte Wirt-Parasit-Problem), eignet sich also auch für Problemstellungen aus der Umweltdynamik.

Die Lösung von Gleichungssystemen erfolgt auf zwei Arten: direkt oder iterativ. Bei schlecht konditionierten Gleichungssystemen führt die direkte Lösung durch Rundungsfehler oft zu falschen Ergebnissen; durch die Iteration vermeidet das Programm solche Fehler. Eine schlecht konditionierte Gleichung konnte mit nur drei Iterationen auf die exakte Lösung gebracht werden. Durch verschiedene Meta-Anweisungen bei der Definition von Formeln ist es möglich, Wertebereiche von Variablen einzuschränken oder mit komplexen Zahlen zu rechnen. Sehr nützlich ist auch der eingebaute Taschenrechner.

Geringe Ansprüche stellt das Programm an den Computer. Es arbeitet mit den üblichen Grafikkarten (CGA, EGA, Hercules) zusammen, funktioniert aber auch ohne Grafikadapter mit der reinen Textausgabe. Der Arbeitsspeicher des MS-DOS-Computers sollte mindestens 384 KByte groß sein, ein Arithmetik-Coprozessor wird unterstützt. Es lassen sich maximal 20 Gleichungen, 20 Variablen und 10 selbstdefinierte Funktionen je Problemstellung verarbeiten. Bei der großen Zahl von Standardfunktio-

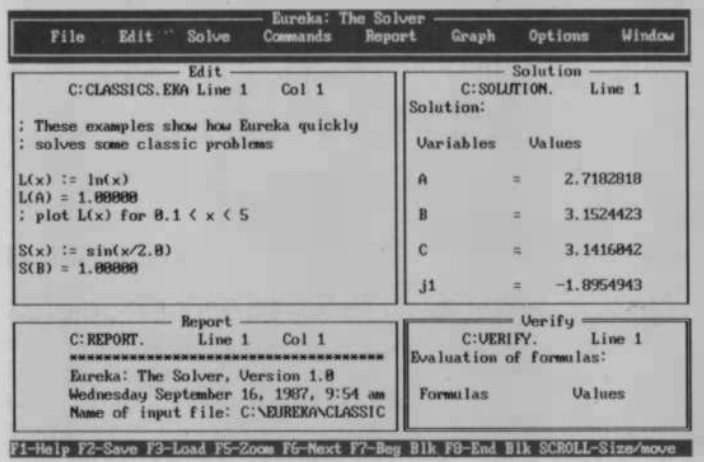


Bild 1. Anordnung der vier Fenster, mit denen Eureka arbeitet

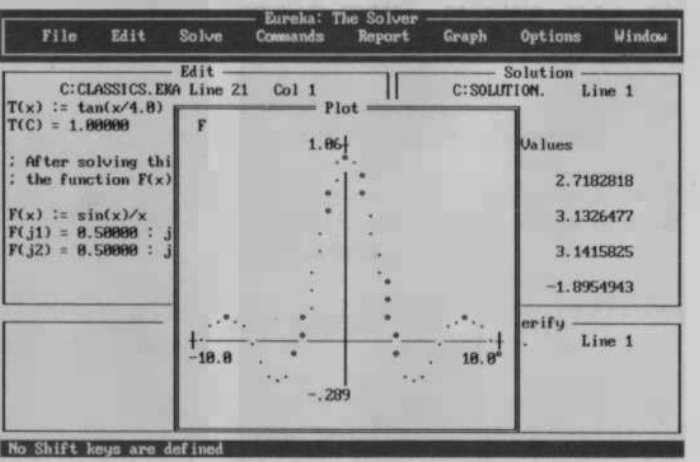


Bild 3. Funktionen werden grafisch dargestellt

```
************************************************
Eureka: The Solver, Version 1.0
Wednesday September 16, 1987, 9:48 am.
Name of input file: C:\EUREKA\CLASSICS.EKA
************************************************


; These examples show how Eureka quickly
; solves some classic problems

L(x) := ln(x)
L(A) = 1.00000
; plot L(x) for 0.1 < x < 5

S(x) := sin(x/2.0)
S(B) = 1.00000

T(x) := tan(x/4.0)
T(C) = 1.00000

; After solving this equation file, plot
; the function F(x) for -10 < x < 10

F(x) := sin(x)/x
F(j1) = 0.50000 : j1 < 0
F(j2) = 0.50000 : j2 > 0

************************************************

Solution:

 Variables     Values

 A          =     2.7182818

 B          =     3.1524423

 C          =     3.1416042

 j1         =    -1.8954943

 j2         =     1.8954943

Maximum error is .000014714291


************************************************
```

Bild 2. Ein Report kann auch in eine Datei geschrieben werden. Eureka ist also wirklich universell verwendbar und wirklich keine Spielerei

ABS	Absolutwert	IM	Imaginärteil
ATN2	Arkustangens	FLOOR	Rundung auf nächste Integer
COS	Kosinus	FRAC	Nachkommateil
COSH	Hyperbol. Kosinus	FVAL	Future Value (Finanz.)
DERIV	partielle Ableitung	INTEG	Integral
EXP	E-Funktion	NCUM	Normalverteilung
FACT	Fakultät	PAYMNT	Zinsberechnung
LN	nat. Logarithmus	POLAR	Polarkoordinaten
LOG10	Zehnerlogarithmus	POLY	Polynomfunktion
PI()	Kreiszahl PI	POS	1, falls Arg. positiv
SIN	Sinus	PVAL	Present Value (Finanz.)
SINH	Hyperbol. Sinus	RE	Realteil
TAN	Tangens	SGN	Signum
TANH	Hyperbol. Tangens	SQRT	Wurzel
MSQRT	negative Wurzel	SUM	Summe einer Funktion

Bild 4. Tabelle der Eureka-Standardfunktionen

nen (*Bild 4*) sollten sich auch komplexe Probleme einfach lösen lassen. Selbstdefinierte Funktionen lassen sich mit dem Editor speichern und in verschiedene Formeln einkopieren. Sie werden dann genauso aufgerufen wie die Standardfunktionen.

Eureka kann auch mit Kalkulationstabellen aus anderen Programmen arbeiten. Das Handbuch lag für den Test noch in der englischen Fassung vor. Es ist gut gegliedert und enthält viele Beispiele, die auch auf der Diskette enthalten sind. Bei einem Fehler werden im Editor-Fenster ausreichend genaue Meldungen ausgegeben.

Alles in Allem macht die Arbeit mit dem professionellen Programm viel Spaß und man sollte es auf keinen Fall mit einem besseren Kalkulationsprogramm verwechseln. Der Preis liegt im Borland-üblichen Rahmen etwa bei 400 DM.

Die einzige Einschränkung der Verwendbarkeit liegt beim Benutzer, der ausreichende Mathematikkenntnisse besitzen sollte. □

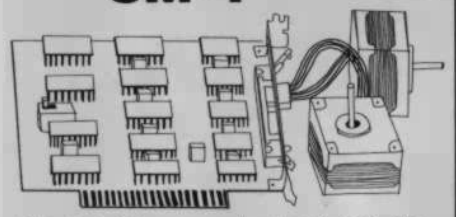
Elektronik-Innovationspreis übergeben

Zur Produktronika, der größten deutschen Messe für das im Elektronikbereich produzierende Gewerbe, hat die Zeitschrift Elektronik des Franzis-Verlages den Elektronik-Innovationspreis vergeben. Das Bild zeigt alle an der Handlung beteiligten: Jürgen Fischer, der mit dem von ihm entwickelten Datenbank-System SIAM die eine Hälfte des Preises gewann, parlamentarischer Staatssekretär Erich Riedl, der die Preise übergab, Dieter Schaudel zusammen mit einem jungen Mitarbeiter aus seiner Arbeitsgruppe, der die andere Hälfte des Preises gewann, weil er die Idee (wurde an der Universität in Paderborn geboren), Temperaturen mit Hilfe des Temperaturganges von Schwingquarzen zu messen, in ein innovatives Produkt umsetzte. Der Preis wird von der Zeitschrift Elektronik aus dem Franzis-Verlag alljährlich vergeben. Die Jury besteht aus wichtigen Persönlichkeiten der Elektronik-Industrie und des damit verbundenen öffentlichen Lebens.

MC-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

SM-1



Die Schrittmotorenkarte für XT, AT

- 2 bipolare Schrittmotoren anschließbar
- 8-Bit-Eingabeport (TTL-Pegel)
- 6-Bit-Ausgabeport (o. K. 500 mA/50 V)
- Motorspannung intern/extern umschaltbar
- Stromreduzierung für Ruhezustand

Steckkarte aufgebaut u. getestet mit 2 Motoren 3,6°/1,8° 12 V DM 189,–

Versand per Nachnahme

Soft- und Hardware Tetzlaff
Grotenbachstraße 9, 4600 Dortmund 50
Telefon 02 31/71 30 42

---

mtr3, DER EPROM-HELFER
sekundenschnell — automatisch — handlich

- für EPROMs und EEPROMs bis 256Kbit (Option 1Mbit),
- Adapter selbst für wenig gebräuchliche Bauelemente,
- sekundenschnelle aber auch konventionelle Programmierung,
- Typwahl automatisch oder zumindest ohne Datenblatt-Hilfe,
- Emulatorfunktion
- V.24/RS232C-Schnittstelle, einfach konfigurierbar,
- Netz- und Akkubetrieb,

und das alles im kleinsten (189 x 138 x 48) autonomen EPROM-Programmierer für

DM 2257,20 Sfr 1950,— exkl. Wust

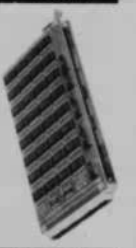
Meßtechnik Dr.-Ing. Ranfft
Dörpfeldstr. 15, D-5657 Haan 2, Tel. 0 21 04/6 28 27

Hedinger + Partner KG
Zentralstr. 3, CH-8610 Uster, Tel. 01/940 90 55

STATISCHER MASSENSPEICHER FÜR Z80-SYSTEME

Sie müssen wertvolle Daten von Meßgeräten vor Ort sichern und transportieren? Sie halten nichts von mechanischen Laufwerken im Feldeinsatz?
Wir sind eine Firma, die seit mehr als 10 Jahren Meßgeräte für die Geophysik, d. h. für den harten Einsatz vor Ort bei Wind und Wetter, entwickelt und auch selbst einsetzt.

SRAM 4096 4 MBYTE 7900.–



Unsere SRAM 4096 bietet 4 MByte statisches CMOS-RAM, kompatibel zum ECB-Bus, doppelseitige SMD-Technik und nur 4 TE Einbauhöhe. Alle Versionen (1, 2 u. 4 MB) sind onboard-batteriegepuffert und somit gegen Spannungsausfall geschützt und z. B. auch als portable Speicher einsetzbar.
Wir liefern Lösungen auf Karten- und auf Gerätebasis auch im erweiterten Temperaturbereich.
Sonderentwicklungen auf Anfrage.

Metronix Meßgeräte u. Elektronik GmbH
Petrvalstraße 36a, 3300 Braunschweig,
Telefon 05 31/37 70 07

Ecosoft Economy Software AG

Kaiserstr. 21, D-7890 Waidshut, Tel. 0 77 51-79 20
Villa Domingo, CH-6981 Astano, Tel. 0 91-73 28 13

Prüf-Software und Frei-Programme (fast) gratis

Über 3000 Disketten mit professioneller Prüf-Software (Programme vor Anwender-Registrierung prüfen), aber auch nützlichen Amateur-Programmen für den beruflichen und privaten Gebrauch für IBM-PC/Kompatible, Macintosh, Atari ST, Amiga, C64/128, Apple II.

Katalog auf Disketten und Verzeichnis DM 10.–

(Bitte Computermodell angeben und Banknote oder Scheck beilegen.)

Gegen Einsendung dieses Inserates erhalten Sie zusätzlich einen Gutschein für 1 Gratis-Ecosoft-Diskette.

Neu: Emulation von Fremdsoftware, z. B. MS-DOS auf Amiga, C64 auf Amiga, Macintosh auf Atari ST, usw. Gratis Info.-Schrift verlangen. 160

RAMs EPROMs EPROMs RAMs

		DM
Dyn. RAMs		
µPD 4164 C3 (150 ns)	NEC	3.19
MN 4164 P12 (120 ns)	MATSUSHITA	3.31
MB 8264 A10 (100 ns)	FUJITSU	6.95
µPD 41256 (C15 (150 ns)	NEC	7.64
µPD 41256 C12 (120 ns)	NEC	7.98
KM 41256-12 (120 ns)	SAMSUNG	7.64
MB 81256 A12 (120 ns)	FUJITSU	7.87
M 41256 A10 (100 ns)	OKI	11.74
µPD 41257 C12 (120 ns)	NEC	9.90
µPD 41464 C12 (120 ns)	NEC	9.50
Stat. RAMs		
µPD 4016 C3 (150 ns)	NEC	4.23
HY 62C64 P70 (70 ns)	HYUNDAI	6.95
µPD 43256-12L (120 ns)	NEC	24.50
EPROMs		
2764-25	TEXAS INSTRUMENTS	8.32
27128-25	SGS	11.63
27256-20	TOSHIBA	13.11

FUJI-Disketten 3,5" und 5,25": Preise auf Anfrage!
Angebot freibleibend.
Wir liefern zuverlässig und sehr schnell!

MEMORY ELECTRONICS
Inh. Ursula Nohe
Dechsendorfer Str. 10, 8522 Herzogenaurach
Telefon 0 91 32/6 11 61

ELINK-03 Datenfernübertragung ohne Probleme

- 300 BAUD vollduplex
- 1200 BAUD halbduplex
- 1200/75 BAUD vollduplex
- 75/1200 BAUD vollduplex
- ELINK-03 wählt vollautomatisch und nimmt Anrufe entgegen (MAILBOX)
- SMARTMODEM kompatibel: arbeitet mit Standardsoftware wie OPEN-ACCESS, SYMPHONY, KERMIT, CROSSTALK usw.
- Eingebaute Intelligenz erledigt Datentransfer mit jedem Computer oder Terminal über V-24-Schnittstelle, natürlich mit automatischer Baudratenerkennung
- Einfache Programmierung für Spezialaufgaben durch den Anwender
- Betrieb an Nebenstellenanlagen möglich
- Postzulassung mit FTZ-Nummer
- günstige Mengenstaffeln
- komfortables MAILBOX-Programm ebenfalls erhältlich

MICOM Computer- und Informationssysteme Entwicklungs- und Vertriebsges. mbH
Wüstenhofer Str. 6 · 5600 Wuppertal 1 · Tel. 02 02/44 34 01

C-COMPILER

MI-C für CP/M, CP/M 86, MS DOS

Nutzen Sie die Vorteile von C
MI-C vereint hohen Bedienungskomfort mit hervorragender Leistung

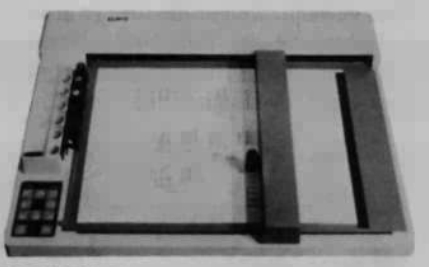
- Vollständige Version mit 13stelliger BCD-Arithmetik für Gleitkommazahlen
- Erzeugt kurze und schnelle Programme, die auch in ein ROM gebraucht werden können
- Ausgabe in 8086- oder Z80-, 8080-Assemblercode
- Kompatibel zu MAC80/L80 (MASM/LINK) v. Microsoft
- Für 8086: 4 Speichermodelle/8087-Co-Prozessor
- Fehlerverfolgung mittels Trace möglich
- Umfangreiche Bibliothek (AMD9511-Paket erhältlich)
- UNIX-kompatibel
- Deutsche oder englische Version lieferbar 8"-/5,25"-/3,5"-/3"-Disk + dt. Handbuch

MI-C für CP/M	445.– DM
MI-C für CP/M 86 oder MS-DOS	575.– DM
MI-C Cross (Zielprozessor 8080/Z80)	745.– DM
MI-C Crossassembler + Linker (Ziel 8080/Z80)	645.– DM
MI-C Crosspaket (Ziel 8051)	1495.– DM

Herbert Rose, Bogenstraße 32, 4390 Gladbeck, Telefon 0 20 43/2 49 12 und 4 35 97
Vertrieb in Österreich:
Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

---

A3-PLOTTER



MAXY-6 komplett mit 6 Stiften

- HP-GL-kompatibel
- 25 µm Schrittweite
- 6 Stifte
- 300 mm/s

DM 2299.–
wahlweise V.24 oder parallel

IC-Satz-serielle Schnittstelle f. AT-Rechner DM 37.–

W&O Computertechnik
Heinrichstraße 2, 4390 Gladbeck
Telefon (0 20 43) 2 40 11

---

für IBM-PC und Kompatible

FIBU DM 498,--

- 300 Sachk., 5000 Buchungen/Per.
- G&V, Bilanz, USt-Voranmeldungen,
- Journal-, Salden- u. Kontendruck
  (Demoversion 60,- DM)

PHYSIO-DAT DM 970,--

Abrechnungs- und Buchhaltungssystem für Massage-, Krankengymnasten- und Bäderpraxen.

- Kassen- und Privat-Liquidationen
- Überwachung der Zahlungseingänge
- Integriertes Mahnwesen
- Aussagekräftige Statistiken
  (Demoversion 110,- DM)

FONTASY DM 168,--

Grafik und Texte in verschiedenen Schriftarten schnell und einfach auf Ihrem PC.
Es sind z.Zt. 275 Fonts verfügbar, das Basispaket enthält bereits 28 Fonts.

IDT
INDIVIDUELLE DATEN TECHNIK
Osterfeldstrasse 17, 8901 Stadtbergen
Tel.: (0821) 43 52 71 / 43 64 06

MC-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

IBM-XT+

ICO 360 999,–
Rechner mit XT-Mainboard 256, Colorkarte, 1 Disk-Drive à 360 KB, deutsche Tastatur.

ICO 720 1249,–
wie ICO 360, jedoch mit 2 Disk-Drives mit zusammen 720 KB.

ICO 20 MB 1798,–
wie ICO 360, jedoch mit 20-MB-Festplatte.

ICO 720-S + Mono-System 1696,–
mit 640 K, Monochr.-Karte, Monitor Grün TTL

8-MHz-Fastspeedsatz 99,–
Für obige XTs. Die 8 MHz vertragen sich durch die neuartige Textanpassungsschaltung (DSC) auch mit langsamen Zusatzkarten. (Teimbloszer „Turbo")

XT-Multifunktionskarte 169,–
1× Centr., 1× RS 232, 1× Game, 1× Uhr u. Platz für 384 KB RAM.

XT-Multi-I/O-Karte 199,–
wie Multif.-Karte, aber mit Disc.-Interf. statt RAM.

Seriell-Parallel-Karte (XT/AT) 129,–

AT-kompatibel

ICO AT-1 1999,–
AT-Kompaktrechner mit 80286 GPU mit 6 oder 8 MHz, 640 K RAM, Colorkarte, 1,2-MB-Floppy, deutsche Tastatur.

ICO AT-20 2992,–
mit 20-MB-Harddisk

ICO AT-30 3099,–
mit 30-MB-Harddisk

12,5-MHz-Speed + 1 MByte 393,–
(statt der 640 KB) für obige ATs. Die 12 MHz vertragen sich durch neuartige Taktanpassungsschaltung auch mit Zusatzkarten.

AT-Multifunktionskarte 449,–
Platz f. 2,5 MB RAM, 1× RS 232, 1× Centr. Port.

22-MB-Festplatte 698,–
mit Contr. + Kabel für XT

22-MB-Festplatte o. Contr. 555,–

40-MB-Festplatte (40 ms) 1099,–

AT-Laufwerk 1.2 MB 449,–

Tune your engine:

Z 280

16 bit power to Z80 systems!

- Z280 Piggy-Back-Platine ersetzt direkt die Z80 CPU
- Z80 Code-kompatibel
- 256 Bytes Instruktions- und/oder Datencache
- 3-stufige Instruktionspipeline: Op-Code-Fetch, Decode und Execution simultan
- 16-Bit ALU, 8/16 Bit Div & Mul, neue Adressierungsarten, System/User Mode und Stack, Traps, Single Step
- 4 DMA-Kanäle, 3 16-Bit Counter/Timer, prog. Refresh-Rate
- 10 MHz interne Taktfrequenz
- bis zu 10-fache Durchsatzerhöhung

Fertigplatine DM 398,– + NN

Burmester & Rozbroj
Schulterblatt 112 · 2000 Hamburg 6
Tel. 040/690 03 37 u. 040/43 57 40 nur Mo u. Do 15:00-18:00

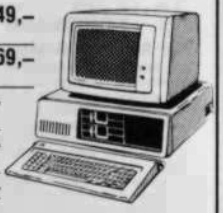
EGA-Karte 449,–
(XT/AT)

Monochrom-Karte 169,–
(XT/AT)

Color-Grafik-Karte 139,–
(XT/AT)

Centronics-Interface 89,–
(XT/AT)

XT-Disc-Controller 89,–



Maus 139,–
mechanisch, MS-kompatibel. An seriellen Port anzuschließen.

256-KB-RAM-Chipsatz 89,–

64-KB-RAM-Chipsatz 33,–

EGA-Monitor 1099,–
RGB-Anschluß für EGA-Karte.

Monitor grün 299,–
25 MHz, TTL-Anschluß (für Monochrome-Karte), 12 Zoll, brillantes Bild.

Monitor bernstein 399,–
25 MHz, TTL-Anschluß, 14 Zoll, brillantes Bild.

Monitor grün 279,–
18 MHz, BAS-Anschluß (für Colorkarte).

Klaus Jeschke

Hard-, Software
Adelheidstr. 2/20
6240 Königstein
☎ (0 61 74) 30 41

7 Monate Garantie. Versand erfolgt per NN.
Händler: Bitte günstige Händlerpreisliste anfordern.

Barcodeleser 797,–
liest EAN, JAN, UPC, Codabar (NW 7), 2 von 5 Interleave, Code 3 auf 9. Anschluß an Tastaturschnittstelle, dadurch keine Anpassungsprobleme.

Bondwell BW 8 1788,–
8088-CPU, 512 KB RAM, LCD-Displ. m. 640×200-Punkte-Grafik, 3,5"-Disk, Uhr, serieller Port, Druckeranschluß u. Anschl. f. 2 Laufwerke, Akku-Betrieb, inklusive MS-DOS u. GW-BASIC, Gewicht 4,5 kg.

ab 1788.–

Bondwell BW 8S (Supertwist) 1798,–
mit Supertwist-Display, besonders hoher Kontrast.

5¼-Zoll-Diskdrive zu BW 8 499,–
(sofort anschließbar), damit können Sie sofort alle MS-DOS-Software von 5,25"-Disk laden.

MC BASIC-EMUF

Ab sofort: Basic-Emuf mit CMOS-CPU
IP80C52 Stromverbrauch < 24 mA
Temperatur -40 bis +85 C DM 98,00

BS1: Platine, GAL, deutsches Manual	DM 98,00
BS2: BS1 + IP80C52, XTAL1	DM 198,00
BS3: RTC58321, AKKU	DM 29,00
BS4: uPD7002, IM450, XTAL2	DM 29,00
BS5: ULN2003A=75468 2*Relais	DM 29,00
BS7: BS1 + TL7705, MAX232, IP80C52, 74HCT08, 74HCT373, 71055, RAM8K	DM 238,00
BSLCDKEY: Bausats komplett	DM 198,00
FFLCDKEY: Fertigplatine komplett	DM 248,00
Basic-EMUF Fertigplatine komplett mit 32kB RAM	DM 648,00
Basic-EMUF Fertigplatine Lochrasterversion mit 8kB RAM	DM 438,00
32kB CMOS-RAM 43256	DM 49,00
DAC IM628	DM 23,50
MAX232 = LT1081	DM 19,50
EEPROM 8KB	DM 59,00
PASCAL-CROSS-COMPILER (MS-DOS)	DM 969,00
CROSS-ASSEMBLER (MS-DOS)	DM 869,00
CROSS-SIMULATOR (MS-DOS)	DM 948,00

Intec Electronic GmbH
Rheingrafenstrasse 37
6501 Wörrstadt
Tel.: 06732/5029

Konvertierungsprobleme?

lösen Sie mit der Hard- und Software von

A.S.S.-WARE

Mainframe *1) <–> MS-DOS
CP/M *2) <–> MS-DOS
MS-DOS *3) <–> MS-DOS

Die Konvertierungssoft- und Hardware läuft auf XT- und AT-kompatiblen Rechnern unter allen MS-DOS-Versionen ab DOS 2.X und 3.X.

*1) Z. B. Basisdatenaustauschformat: IBM 3540, 3601, 3602, 3740, 3741, (= IBM/370) 3742, 3747, 3962, 5110, 5114, 5231, 5320, 5340, 5380, Honeywell Bull, SEL usw.
IBM /32, /34, /36, /38. 8" und 5.25"-Disketten.
Nixdorf 8870

*2) Fast alle CP/M-Formate von 3" bis 8"

*3) Fast alle MS-DOS-Formate von 160 KB bis 2 MB natürlich auch PS/2 1440 KB netto

Fordern Sie bitte ein Info an.

A.S.S.-WARE, Alfred Herrmann, Schimmelshahn,
5461 Roßbach/Wied, Tel. (0 26 38) 45 13

HARDWARE-MESSWERTERFASSUNG

– IBM XT/AT – CBM –
hier einige Auszüge IBM

• IEEE-488 (IEC-BUS) PLATINE UND SOFTWARE	AB DM 480
• 32-BIT-OPTOKOPPLER-INPUT-PLATINE	DM 480
• 12-BIT-16-KANAL-A/D-WANDLER 10–11 BIT RES. 100US	DM 760
• 12-BIT-32-KANAL-A/D-WANDLER 12 BIT RES. 25US	DM 860
• 12-BIT-4-KANAL-D/A-WANDLER ST = 7US	DM 560
• 72-BIT-INPUT/OUTPUT-PLATINE	DM 350
• 192-BIT-INPUT/OUTPUT-PLATINE	DM 540
• RELAIS-I/O-PLATINE (12 + 12) 220 VAC 3 A	DM 560
• 4FACH-(8FACH-)RS232-UMSCHALTPLATINE	AB DM 470
• MULTIFUNKTIONSPLATINE (A/D – D/A – I/O)	AB DM 1475
• THERMOBOARD 86, –50...+150 °C od. –50...+1150 °C	DM 980
• CENTRONICS-IEC-INTERF. (F. DRUCKER M. IEC)	AB DM 295
• RS232 F. CBM 3/4/8000 AUF PC	DM 160
• PROGRAMMIERBARER TIMER-COUNTER 9FACH/24FACH	AB DM 350
• 6FACH-SLOTERWEITERUNG F. XT/AT	AB DM 450
• VARAMP-16-KANAL-ANALOGVERSTÄRKER	DM 750
• RAM-EPROM-BOARD	DM 220

NEU IM PROGRAMM:

• 12-BIT A/D-Turbo-Board	DM 1290
• Halbleiter-Relais-Board	AB DM 560
• RS-422-Schnittstelle	DM 295
• 16 BIT-8-KANAL-A/D-Wandler (Dual-Slope)	DM 920
• Logicanalyzer-Card 30 MHz	DM 960
• Logicanalyzer-Card 50 MHz	DM 1453
• Logicanalyzer-Card 100 MHz	DM 2137
• 8048-Emulator-Kit inkl. 2 Pass-Assembler	DM 1190

Info kostenlos!

LOTHAR BOCKSTALLER
Hard- und Software
Hadwigstr. 16, 7867 Wehr 2, Tel. 0 77 61/18 08

EGA Wonder Enhanced 598,–
Grafik, 800 × 560 Punkte max., mit Software

Modemkarte PC 1200 398,–
Hayes-kompatibel, kurze PC-Karte, V21/22, 300/1200 Bd vollduplex, RS 232 eingebaut.
Externes Modem Funktion w. o. 498,–
dto. mit 1200/75 und 300 Bd (f. BTX) 448,–
Multimodem, V21/22/23 ..... 698.–
– Ohne FTZ-Nr., Postbestimmung beachten.

RAMboard 2 MB 398,–
EMS-/Intel-komp., ohne RAM, mit Software
AT-RAMboard mit 16-Bit Slot, sonst w. o. 498,–

AD/DA-Wandler 269,–
Auflösung 12 Bit, 16 AD-, 1 DA-Kanal

VIA 8255 179,–
I/O-Karte, 48 Leitungen, 16 LED, Timer/Counter

FTZ Modembox 695,–
Elsa Smartbox 1 m. Softw., Kabel, Handb.

bsb
Datentechnik

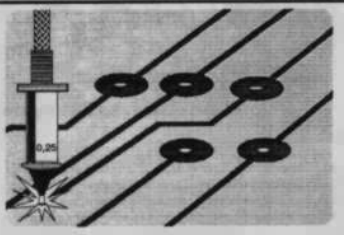
D. Schöddert – B.v.d. Brincken
Hohenzollernring 74
5000 Köln 1
Telefon **02 21-13 14 41**

MC-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

FOTOPLOTTER

Wir machen Ihren Penplotter zum Fotoplotter!



Fotoplot-Zusatzgerät LP2002, geeignet zum Anschluß an jeden Flachbett-Plotter. Gleichbleibende Schärfe und Strichbreite durch geschwindigkeitsabhängige Steuerung der Lichtintensität. Hervorragend geeignet zur Herstellung von Leiterplatten-Filmen mit CAD-Systemen.

Fotoplot-Zusatz LP2002 ..... 1980,00 DM

Fordern Sie Informationsmaterial an!

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

AUDIOCARD

Lassen Sie Ihren PC/XT/AT sprechen!

AUDIOCARD stattet Ihren Rechner mit den Eigenschaften eines intelligenten Tonbandgerätes aus. Anstelle eines Magnetbandes wird jedoch der digitale Speicher des Computers verwendet. Gesprochene Texte oder Musik können einfach über das mitgelieferte Mikrofon aufgenommen werden. Die Wiedergabe erfolgt unter Programmkontrolle, ohne die von der Bandtechnik bekannten Suchzeiten.

Einsatzgebiete:

Audiovisuelle Präsentationen, Schulung, Werbung. Sprachlehr- und Sprachtherpiezwecke, auditive Informationssysteme, akustische Benutzerführung für Software-Produkte, Maschinen, Geräte u.v.a.m.

Software:

AUDIOCARD kommt mit leistungsfähiger Software zur Herstellung und Editierung von Sound-Records. Für eigene Applikationen sind Treiber-Routinen in TURBO-PASCAL und BASIC beigefügt.

Lieferumfang:

AUDIOCARD- wird incl. Mikrofon, Kleinlautsprecher, Support-Software-Paket und ausführlicher Dokumentation ausgeliefert.

Preis: 1194.- DM

Wir entwickeln für Sie auch auf Wunsch Ihre individuelle AUDIOCARD-Software-Applikation. Sprechen Sie mit uns, dann spricht AUDIOCARD bald mit Ihnen. Fordern Sie Informationsmaterial an!

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

TURBO-PASCAL ist ein Warenzeichen von Borland International

PLATINEN-LAYOUT

Leiterplatten-Entwurf auf PC/XT/AT-Systemen

BOARDSTAR ist ein Software-Paket für Entwurf und Reinzeichnung gedruckter Schaltungen und bietet Ihnen professionelle Leistungsmerkmale zu einem fairen Preis. Komfortable mausgesteuerte Benutzeroberfläche - Leiterbahnführung im 1/40" Raster - Bearbeitung doppelseitiger Platinen bis 516 qcm - Verwaltung von Macro-Bibliotheken - Reinzeichnung mit jedem handelsüblichen Plotter.

ROUTSTAR ist der Autorouter zum BOARDSTAR und erstellt selbsttätig Layouts aus vorgegebenen Schaltungsbeschreibungen: Layout-Beschreibung durch Grafik- oder Textfiles - Berücksichtigung vorgegebener Designkriterien - Problemlose Verarbeitung von BUS-Strukturen.

BOARDSTAR (interaktiver Layout-Editor)	698,- DM
ROUTSTAR (Autorouter zum Layout-Editor)	698,- DM
BOARDSTAR-Paket (enthält BOARDSTAR + ROUTSTAR)	998,- DM
Lauffähiges Demo-Paket (wird angerechnet)	70,- DM
DIN-A3 Griprollen-Plotter PL3000 (4-Stift/HPGL)	2220,- DM
DIN-A3 Flachbett-Plotter PL4000 (6-Stift/HPGL)	2560,- DM

Wir bieten Ihnen auch ein breites Spektrum von Service-Leistungen rund um das BOARDSTAR-Programm, vom Plot- u. Repro-Service bis zur Platinenfertigung nach angelieferten BOARDSTAR-Disketten. Fordern Sie Informationsmaterial oder besser gleich das Demopaket an.

Datentechnik Dr.Gert Müller Diezstraße 2A
D-5300 Bonn 1
Tel. 0228/217297

Preis-Sensation

DIN-A3-Plotter

mit Papierbewegung

TSS 860

HP-GL-kompatibel

DM 3398,–

6 Farben
0,025 mm Auflösung
400 mm/s Zeichengeschwindigkeit
Centronics- und V.24-Interface
56 Zeichenbefehle

Lieferung per Nachnahme

TSS-Schmitz
In der Holl
5223 Bierenbachtal · Tel. 0 22 93/21 88
Inh. Brigitta Schmitz

mc 1/88

MIELE-Datentechnik

Inh.: Hermann-Josef Miele
Fuchshol 17
5788 Winterberg-Silbach
Tel. (0 29 83) 83 07 u. 83 37

Modula für zwei 68000-Systeme

Modula 2 und OS9 für Atari ..... DM 980.–
Modula 2 für OS9
inkl. Quellcode der Libraries .... DM 1380.–
Modula 2 für UNIX-68000 .... ab DM 2850.–

Des weiteren haben wir ein Riesenangebot an Software für OS9 und UNIX.
Bitte fordern Sie unseren Katalog an.

Mehrplatz-Systeme
mit OS-9 oder UNIX
VMEbus oder ECBbus

SOFTWARE & HARDWARE

für Apple II & Mac & MS-DOS-Computer

z. B. für APPLE II und Kompatible

Wir liefern die RAMworks-Karte (AE) für den Apple IIe mit max. 16 MB (z. B. erweitert Appleworks) z. B. RAMWORKS III 64 K ..... DM 469.–
Anpassung für Appleworks 1.2 auf dem II+/e. Original oder mit externer Tastatur. Anpassung in deutsch für SATURN 128 K und IBS AP33 1 MB! ..... DM 130.–
AD 16 Ch. 12 Bit, schnell! (Applied Eng.) ..... DM 799.–
PKASO/U-Printer-Karte (IS) ..... DM 429.–
Timemaster II H. O., die Uhrenkarte! (AE) ..... DM 299.–
ELF-kompl. Statistik-Software (TWG) ..... DM 495.–
Prime-Plotter-Grafik-Software (Primesoft) ..... DM 629.–
Z-RAM Ultra 3, 256 K, Z80 CP/M + Uhr, max. 1 MB ..... DM 798.–
Z-RAM Ultra 2, 256 K, mit Uhr, max. 1 MB ..... DM 698.–

z. B. für IBM und Kompatible

MatchPoint-PC plus UNIFORM-PC (Lesen/Schreiben von Apple Disks im IBM PC/XT/AT/100 % komp. für DOS-ProDOS-CP/M) ..... DM 649.–
MatchMaker (Anschluß von Mac 800 K Drive an IBM PC/XT/AT/100 % komp. zum Datentransfer Mac-MSDOS) ..... DM 498.–
CompatiCard (Anschluß von 3.5", 5.25", 8" Drives an IBM PC/XT/AT/100 % komp. z. B. 3.5" 720 K/1.44 MB) ..... DM 629.–
XENO-PC (Cisin) (Lesen/Schreiben von CP/M- u. MS-DOS-Formaten im IBM PC/XT/AT/100 % komp.) ..... DM 258.–
ELF PC kompl. Statistik Software (TWG) ..... DM 500.–

z. B. für alle Systeme

Printerchanger 3 parall. Drucker auf 1 Micro inkl. Kabel/Netzteil (Keyzone) ..... DM 340.–
Printersharer 3 Micros auf 1 parall. Drucker inkl. Kabel/Netzteil (Keyzone) ..... DM 340.–

Wir sind Import-Spezialisten und bieten Ihnen eine große Auswahl an Software und Hardware bedeutender Hersteller aus den USA und England. Informationen gegen DM 3.– in Briefmarken.

WEISS COMPUTER **Dipl.-Psych. Karl-Heinz Weiß**
Am Wiesenhof 17, 2940 Wilhelmshaven, Tel. 0 44 21/8 31 79

Preis-Sensation

mc 1/88

DIN-A3-Plotter

mit Papierbewegung nur DM **1990,-**

HP-GL-kompatibel, 4 Farben
Serielle und parallele Schnittstelle
Lieferung per Nachnahme

TSS-Schmitz, Inh. Brigitta Schmitz
In der Holl, 5223 Bierenbachtal
Telefon (0 22 93) 21 88

TRIO

Fakturierung, Mahnwesen und Buchhaltung

Das komplette Paket für Selbständige und Kleinunternehmen:

- 3 Funktionen in einem Programm, auf einer Disk
- einfache und sichere Benutzerführung, ausführliche Bedienungsanleitung (130 Seiten)
- Artikelverwaltung, Kundenverwaltung, Serienbriefe, Umsatzstatistik, Rechnungsbuch, Creditoren, Debitoren, Kontenblätter, Betriebsübersicht, Journal, G&V, Bilanz
- max. 32 000 Kunden, Artikel und Buchungen
- **14 Tage frei zur Ansicht**

Der Buchhaltungsteil trägt das Prüfsiegel „anwenderfreundliche Software" und wurde von CHIP, C't, Softwaretestjahrbuch, PC+SOFT, hervorragend beurteilt.

980.– für XT/AT/PC

Informationen bei:

RÖNTGEN SOFTWARE
Oltmannsstr. 34, 7800 Freiburg, Telefon 07 61/40 87 40

RATEV

RATINGER ELECTRONIC - VERTRIEBS GMBH

Preis in DM pro Stück

DATA-T-Switch
für RS 232 Schnittstellen

Bestell-Nr.	Ausgänge	
AB 707	2	55,–
AB 708	4	79,–

DATA-T-Switch
für Centronics Schnittstellen

Bestell-Nr.	Ausgänge	
AB 713	2	59,–
AB 714	4	79,–

Neue Preise! Floppy-Laufwerke Fab. MITSUBISHI

MF 351	3,5"	1x 80 Spur	98,00
MF 353 AF	3,5"	2x 80 Spur	230,00
MF 355 B	3,5"	2 MB HD	299,00
MF 501 B	5,25"	2x 40 Spur	198,00
MF 503 A	5,25"	2x 80 Spur	298,00
MF 504 B	5,25"	AT-Komp.	249,00

D-4030 Ratingen 1 · Postfach 1601 · Gothaer Straße 15
Tel. 0 21 02/4 20 51-52 · Telex 8 585 180 · Fax 0 21 02/49 02 23

MC-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

Der Eprommer für **IBM** und -kompatible **Apple** //e, //gs,][+, und **CPC 464/664/6128**

✱ Programmiert alle gängigen EPROM- und EEPROM-Typen (z. B. 2716, 27C16, 2732, 2732A, 27C32, 2758, 2764, 2764A, 27C64, 27128, 27128A, 27C128, 27256, 27C256, 2508, 2516, 2532, 2564, X2804A, X2816A, X2864A ...) ✱ Menügesteuerte Software auf Diskette/Kassette ✱ 32 KByte frei für EPROM-Daten (Brennen des 27256 ohne Nachladen) ✱ Kein Umschalten, Stecken oder Löten nötig ✱ Programmierspannungen werden im Gerät erzeugt ✱ Verbindung zum Rechner über Flachbandkabel ✱ Rote und grüne LED zur Betriebsart-Anzeige ✱ Komplett mit 28pol. Textool-Sockel ✱ IBM- und CPC-Version mit Interface-Karte (durchgeführter Expansionsport bei CPC-Version) ✱

Preise für IBM: Fertiggerät **DM 399.50** ✱ Bausatz **DM 349,–**
für Apple: Fertiggerät **DM 269.50** ✱ Bausatz **DM 219,–**
für CPC 464/664: Fertiggerät **DM 289.50** ✱ Bausatz **DM 239,–**
für CPC 6128: Fertiggerät **DM 319.50** ✱ Bausatz **DM 269,–**
CPC-Software auf 3"-Diskette statt Kassette: + DM 15.–

DOBBERTIN
INDUSTRIE-ELEKTRONIK **GmbH**
Brahmsstraße 9, 6835 Brühl, Tel. (0 62 02) 7 14 17

MINIPREISE FÜR LAUFWERKE

PHILIPS X3132	2 x 40 Spur slim line	DM	249,–
PHILIPS X3134	2 x 80 Spur slim line	DM	270,–
	mit Umschaltung 40/80 Spur	DM	295,–
PHILIPS X3113	1 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM	120,–
	mit Umschaltung 40/80 Spur	DM	140,–
PHILIPS X3114	2 x 80 Spur 2/3 Bauhöhe	DM	249,–
	mit Umschaltung 40/80 Spur	DM	269,–
Floppygehäuse für slim line		DM	25,–
Tastaturen ohne Gehäuse		DM	25.50
Datenkabel für 2 Laufwerke		DM	32,–
Anschlußstecker für Stromversorgung		DM	2.95

Alle Preise zuzg. Versandkosten, Versand per NN oder Vorkasse

CHRISTEL VON DER LINDEN 4200 OBERHAUSEN
STERRADER STR. 189 TEL. 0208/663721 AB 14 UHR

USV-Anlage für Mikro- u. Minicomputer

Netzstabilisator mit 220 V Notstrom

- beseitigt Netzstörungen jeder Art
- schützt Daten und Programm
- 19"- oder Standgeräte
- sehr leise
- 200 VA/220 V ab **DM 909,72** (798,– + MwSt.)
- Modelle von 200 VA bis 60 kVA (220 V u. 380 V)

DVS Datentechnik GmbH
Ludwig-Thoma-Str. 1b · 8034 München-Germering
Telefon 089/8419064-66, Telex 524966
Vertriebsbüro Rhein-Main
Breslauer Str. 21 · 6107 Reinheim bei Darmstadt
Telefon 06162/3314

Industrie- u. Meßkarten für PC, XT, AT

– Copy-Board mit Laufwerkanschluß	229,–
– Bus-Extender-Karte f. PC, XT	98,–
– Colorgrafik- u. Herkules-Combi-Karte	298,–
– EGA-BAS-Adapter, wandelt RGB in SW-Video um	119,–
– IEEE-488-Karte zum Steuern für Meßgeräte	780,–
– RS 232 serielle Karte	89,–
– RS-422-Schnittstellenkarte	338,–
– Centronics-Karte für Druckeranschluß	89,–
– 35-MHz-AD/DA-Wandler, je 1 Kanal 8/10 Bit	548,–
– AD/DA, 12 Bit, 16 A/D- u. 1 D/A-Kanal	248,–
– AD-Wandlerkarte mit 8 Bit Auflösung, 1 Kanal	129,–
– Prototypen-Karte mit 24 TTL-I/O für XT, AT	198,–
– Relais-Karte mit 8255 u. 8 Relais m. Softw.	249,–
– Steppmotoren-Karte f. 2 Stepper m. Software	298,–
– Frequenzzähler von 300 Hz...1300 MHz f. PC/AT	298,–
– Digitalisierer m. 256 Graust. bis 1024 Pix.	991,–
– SSTV-Karte f. Bildübertragung per Funk m. AGC	328,–
– 48 I/Os mit 3x16-Bit-Zähler	248,–
– Optokoppler-Karte, 16 Eing./8 Ausgänge	368,–
– Eprommer 2716...27512 u. Textool-Sockel ext.	398,–
– PAL-Programmer für PC/XT/AT u. Software	798,–
– 640-KB-RAM-Karte, 0 KB best., für PC/XT	119,–
– 2-MB-RAM-Karte, 0 KB best., für PC/XT	329,–
– 3,5-MB-RAM-Karte, 0 KB best., für AT	339,–
– 4-MB-RAM-Karte, unbest.	389,–
– Modem-Karte f. Telefon, PC/XT, 300/1200 Bd. u. Software	339,–
– Game-I/O-Karte mit zwei Eingängen, kurze Karte	79,–
– Joystick für PC	36,–
– TVC-500, SW-Kamera mit Videoausgang, 220 V	448,–
– CCD-Industriekamera, 500 x 512 Pixel, ab 3 Lux	1799,–
– RS-232- auf RS-422-Wandler für lange Übertragungen	498,–
– Multiserielle Karte mit 4 ser. RS-232-Ports	229,–
– Serielle RS-232- u. Parallel-Printerport für XT u. AT	145,–
– 384-K-Multifunktions-Karte, 0 KB best.	189,–
– HDD/FDD-Controller, läuft bis zu 16 MHz	379,–
– Barcode-Pen mit vielen Normen u. Interfaces	850,–
– EPROM-Löschgerät für max. 6 EPROMs mit Timer	99,–

Bitte INFO anfordern. Händleranfragen erwünscht.
Versand erfolgt per NN. Auch Export möglich.

COMPUTER-RING
Heinrich Kolter Electronic, Postfach 11 27,
5042 Erftstadt-Lechenich, Steinstraße 22–24,
Telefon (0 22 35) 7 67 07, Telex 8 882 134

Das kostenlose Christiani Kursprogramm

Lernen Sie heute, was morgen unentbehrlich ist.

Fordern Sie gleich das kostenlose Kursprogramm an, das Sie über unsere Lehrgänge informiert – u. a. auch über:

- ☐ Elektronik-Labor
- ☐ IC-Labor
- ☐ Digital-Labor
- ☐ Oszilloskop-Labor
- ☐ Fernseh-Labor
- ☐ Elektronisches Messen
- ☐ Mikroprozessortechnik
- ☐ Peripherie-Bausteine
- ☐ Kompakt-Kurs BASIC
- ☐ BASIC + Mikrocomputerpraxis
- ☐ Amateurfunk
- ☐ Automatisierung
- ☐ Optoelektronik-Labor
- ☐ El. Steuerungstechnik
- ☐ Videotechnik
- ☐ Kompakt-Kurs Elektronik
- ☐ CNC-Technik
- ☐ C64 CNC-Simulator
- ☐ Bautechnik
- ☐ EDV-Grundlagen

Gewünschtes ankreuzen; Anzeige ausschneiden und einsenden an

Dr.-Ing. P. Christiani · Technisches Lehrinstitut
Postf. 35 69160 · Tel. 0 75 31/58 01-0 · 7750 Konstanz

---

mc–AllProg Plus

Universelles Programmiergerät aus mc 6-8/1987 mit erweiterter Software

+ Programmiert jetzt auch GALs, PROMs von TI und Zeropower-RAMs
+ Vorbereitet für Single-Chip-Prozessoren von INTEL
+ Unterstützt das INTEL-Hex-Format
+ Inhaltsverzeichnisanzeige

* Programmiert (E)EPROMs bis 27512, 27513 und 27011, PROMs von Signetics/Valvo und PALs von MMI, NS, TI und AMD
* Anschluß über RS 232 (V.24) Schnittstelle
* Bediensoftware für IBM-PC/XT/AT (unter PC/MS-DOS), kompatible und Z80-Systeme (unter CP/M) verfügbar
* Bildschirmorientierter (E)PROM-Editor
* Bildschirmorientierter Text-Editor zum PAL-Entwurf
* PAL-Assembler + PAL-Simulator + PAL-Disassembler
* Fuseliste als JEDEC-Dateien speicher-/lesbar

Bausatz (inkl. Handbuch und Software) ..... 997,– DM
Fertigplatine (getestet, Handb., Software) .. 1420,– DM

Versand per Nachnahme. Bei Bestellung unbedingt Diskettengröße, Diskettenformat und Betriebssystem angeben!

Holger Haase & Michael Menrad
Peripheriegeräte GbR
Postfach 2647 / 3300 Braunschweig
Telefon: (0531) 400310

OKI LASER- und MATRIXDRUCKER:
OKI LASERLINE 6 HP-Laserjet plus kompatibel . **3.995,–**
OKI 393 - 24 Nadeln, 450 Z/Sek. Epson LQ komp. . . **2.950,–**

PANASONIC MATRIXDRUCKER:
KX-P 1081 - 120 Z/Sek. IBM + ASCII Zeichensatz **495,–**
KX-P 1083 - 240 Z/Sek. neues Modell - sofort lieferbar **795,–**
KX-P 1592 - 180 Z/Sek. Breitformat 360 mm **1295,–**
KX-P 1595 - 240 Z/Sek. Breitformat 360 mm **1495,–**
Alle Modelle mit hervorragender NLQ Schrift 18x18 Matrix. Traktor und Walze für Einzelbl. serienmäßig!
Vollautomatischer Einzelblatteinzug für KX-P 1083 .... **390,–**

NEC Matrixdrucker:
Bitte fragen Sie nach unseren sehr günstigen Preisen - Wir liefern nur Originalgeräte mit Seriennummer und 1 Jahr Garantie

KABEL + DRUCKERINTERFACES
Druckerkabel 200 cm geschirmt an PC / AT **39,–**
Druckerkabel 200 cm beidseitig Stecker 36 polig. **49,–**
WW Interface 92000/G für C64 / C128 ..... **115,–**
WW seriell RS232/Centronics mit Buffer 8 KB **285,–**
Apple II Grafikinterface incl. Centronics Kabel **155,–**

MONITORE (Wir liefern alle Typen)
NEC RGB Farbmonitor 12" 0,36 mm, mit PC Kabel **495,–**
PANASONIC ST120 12" mit BAS Eingang **145,–**
PHILIPS BM 7513, grün, 25 MHz, TTL Eingang mit Kabel **289,–**
VICTOR 14" TTL mit Schwenkfuß, Flachschirm, mit Kabel sehr gute Qualität! Amber: **380,–** Grün: **360,–**
GETRONICS FM 1400, 14" TTL weiß mit Flachschirm **380,–**

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41

GETRONICS MC 54 EGA Monitor der Spitzenklasse **1050,–**
NEC MULTISYNC JC 1401 ..... **1395,–**

VICTOR COMPUTER
Wir führen das kpl. Programm von VICTOR zu unseren bekannt günstigen Bedingungen. Bitte fordern Sie unser Angebot an!
(VICTOR Produkte liefern wir nicht an Wiederverkäufer).

PANASONIC COMPUTER:
FX-600/A voll PC komp., mit 8086 CPU, Taktfreq. 4.77/7.16 MHz. Uhr/Kalender eingebaut. Floppy 360 KB, Centronics IF., große Tastatur mit sep. Cursorblock, MS-DOS und BASIC.
FX-600/A ohne Monitor und ohne Grafikkarte **1850,–**
FX-600/B mit 12" BAS Monitor und CGA Grafikkarte . **2095,–**
FX-600/C mit 12" TTL Monitor und Herk. kom. Grafik **2245,–**
Zweites Diskettenlaufwerk 360 KB - eingebaut - **295,–**

RAFI BTX DECODER
BTX PC/AT Einbaukarte mit Software und Modemkabel **.995,–**
BTX DEKODERTASTATUR - zum Betrieb mit FS-Gerät . . **975,–**

FESTPLATTEN / STREAMER - A-Qualität!
SEAGATE ST225 - 21 MB, 65 ms - meistverkauft! . . . **498,–**
SEAGATE ST238 - 33 MB, (RLL) 65 ms **575,–**
SEAGATE ST251 - 43 MB, 40 ms. mit Ontrac Softw. **995,–**
MICROPOLIS 1335 - 71 MB, 28 MB mit Speedstore **1995,–**
RODIME RO203E - 33 MB 65 ms, volle Bauhöhe **925,–**
OMTI 5520 PC Controller einschl. Kabelsatz **145,–**
WD 1002A-WX1 PC Contr. mit Superbios u. Kabels. . **165,–**
OMTI 8120 - AT Controller mit Kabels., Interlave 1! . . . **345,–**
WD 1003 - AT Controller für zwei HD, mit Kabelsatz . . . **375,–**

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41

GOLDCARD Einsteckplatte 21 MB, mit Lapine Platte **895,–**
GOLDCARD Einsteckfestplatte 33 MB (RLL) **1195,–**
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 20 MB für XT/AT **1395,–**
ARCHIVE FASTAPE Backupsystem 60 MB für XT/AT **1895,–**

PLOTTER + SCANNER
HANDY und MICROTEC Scanner . . . bitte anfragen!
SEKONIC SPL-410 A3 Plotter, 0,025 mm Schrittweite **2490,–**
(400 mm/Sek. voll HP/GL kompatibel)
SEKONIC SPL-430 A3 Friktionsplotter, HP/GL komp. **3490,–**
(mit Centronics und RS 232 Schnittstelle).
NC-Tablett ARISTO Digitalisiertablett A3 mit hoher Auflösung, einschl. Fadenkreuzcursor und Datenkabel **2490,–**

GRAFIKKARTEN - Sonstige Karten:
EGAWONDER - neue Universalkarte für alle Monitore **595,–**
> > jetzt auch mit HiRes Modis bis 800 x 560 Punkte < <
GENOA Super EGA HiRes - 800 x 600 Punkte - **695,–**
Paketpreis Genoa Super EGA HiRes mit GEM GRAF **795,–**
Addonics EGA/PGA/HGC max 640x480 ..... **495,–**
Grafikkarte 720x348 Herkules kompatibel **175,–**
Grafikkarte mit Centronicsport 720x348 - 12 MHz **245,–**
Uhrenkarte mit Kalender - mit Akkupufferung - **99,–**
Ein- Ausgabekarte 48 Bit parallel mit 3 Timer 8253 . **295,–**
AD/DA Wandlerkarte, 16 AD und 1 DA Kanal **398,–**

Bitte fordern Sie unseren umfangreichen Computer- und Zubehörkatalog sofort an! Wir liefern ein umfassendes Programm vieler führender Hersteller. Natürlich auch Software für viele Anwendungen. Auch Händleranfragen sind uns willkommen!

THEO WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41

MC-QUICKIE

mc-quickies sind aktuelle Produktanzeigen, mit denen Firmen ihre Produkte vorstellen. Verantwortlich für den Inhalt sind die Inserenten.

VIDEODIGITALISIERER
für IBM PC, XT/AT und Kompatible

VD 2000/8: 8-Bit-Echtzeitdigitalisierer für technisch-wissenschaftliche Anwendungen. 256 Graustufen. Scanfrequenz 12 MHz. Digitalisierung in 1/50 s. 70-MHz-Eingangsverstärker, 3 Eingangskennlinien. Auflösung: Hor. 770 Pixel/Ver. 311 Zeilen. Input Look-Up-Table (LUT), Ausgangsfarbgenerator (CLUT). 256 KByte RAM on Board. Platine belegt 1 Slot. Umfangreiche Softwareunterstützung in Turbo-Pascal (teilw. Sources) für Hercules- und EGA-Grafikkarte.
Best.-Nr. VD 2000/8 (Digitalisierer und Software) DM 4100,-

VD 1951: Schneller, hochauflösender 1-Bit-Echtzeitdigitalisierer. 2 Graumuster wählbar. 512 KByte RAM on Board. Option: Externe Triggerung. Alle anderen Daten wie VD 2000/8. Umfangreiche Softwareunterstützung in Turbo-Pascal (teilw. Sources) für IBM-CGA, Hercules- und EGA-Grafikkarte.
Best.-Nr. VD 1951 (Digitalisierer und Software) DM 2100,-

Info gratis, Demo-Disk DM 20,- (V-Scheck o. Schein).

DIPL.-ING. OTTMAR WEGNER
Adalbertstr. 25, 2300 Kiel 1, Telefon 04 31/33 38 77

AZTEC **C - COMPILER MANX**

- Native-Compiler für MS-DOS, CP/M80, CP/M86, Apple, Amiga
- Cross-Compiler für 80186/286, Z80/8085, 6502 und 68000
- Compiler, Assembler, Linker, Hex-Converter, HLL-Debugger
- alle Tools zur Eprom-Erzeugung sind enthalten

Schema II **Schaltplan - CAD**

- superschneller Bildaufbau mit Zoom und Scrolling
- DESIGN-RULE-CHECK, Stücklisten- und Verbindungslisten
- Bauteile - Bibliotheken für Elektronik und E - Technik

PROTEL-PCB **Platinen - Layout**

SPITZENLEISTUNG ZUM SUPERPREIS !!!

- manueller Router mit 1/1000 Zoll Auflösung
- unterstützt Multilayer, SMDs, Gerberplots und Excellon
- automatische Netzlistenkontrolle mit Soll/Ist - Vergleich
- interaktiver Autorouter als Erweiterungspaket

Demodisketten für SCHEMA und PROTEL je DM 50,--

INGENIEURBÜRO DIPL.ING. MANFRED SUCHY
Gottlieb-Daimler-Str. 12 8037 Olching
Telefon 08142/12360 und 08142/28028

3", 3,5", 5,25", 8"
SS, DS, SD, DD, HD
PC/XT/AT
360/720 KB – 1,2/1,44 MB

Max. 4 Drives, gem. Betrieb, Umschaltung hardware- oder softwaremäßig (Option). Anschlüsse: 34pol. Standard und 50pol. 8". Kurze Karte. Lesen/Schreiben der Formate 360/720/1200/1440 KB (AT/S2-Format) mit mitgelieferter Software. Fremdformate mit Spezialsoftware.

Der Supercontroller für die Datenkonvertierung DM 295.–

MITSUBISHI-Laufwerke

MF355C, 3,5", 1/2 MB	DM 360.–
M2896, 8", 1,6 MB	DM 1200.–
MF504, 5,25"-Multifunktionslaufwerk, 40/80 Track, 0,5/1/1,6 MB	DM 300.–

WEGE ELEKTRONIK
Hans-Detlef Wege
Grubenstraße 4, 4130 Moers 3,
Telefon bis 19 Uhr 0 28 41/7 20 38

---

move
Mohwinkel und Veiser GmbH

Wir haben die Zukunft

Hayes-Kompatibles Modem

Autoanswer, Autodial 300, 75/1200, 1200/75 Baud Vollduplex, 1200 Baud Halbduplex inkl. Kabel, **deutschem Handbuch, Postanträge usw. sowie Software für IBM (c) oder APPLE (c).**

Mit Postzulassung DM 899,–

Andere Peripherie (APPLE + IBM) auf Anfrage.
Wir reparieren Computer, Drucker, Laufwerke.

APPLE + IBM sind eingetragene Warenzeichen.

5090 Leverkusen 1 · Berliner Str. 73
Postf. 25 01 66 · Tel. (02 14) 9 37 81-9 50 60

---

mc-AllProg
Das universelle Programmiersystem

Neu:
*programmiert GALs
*programmiert PROMs von TI
*programmiert ZEROPOWER-RAMs
*vorbereitet für SINGLE-CHIP-PROZESSOREN von INTEL
*unterstützt das INTEL-HEX-FORMAT

-Fertiggerät mit Netzteil und Gehäuse
-programmiert (E)EPROMs bis 27512, 27513 und 27011
-programmiert PROMs (Signetics/Valvo)
-programmiert PALs (MMI/NS/TI/AMD)
-Software für MS-DOS oder CP/M
+viele weitere Features

Informationen bitte anfordern bei

von Ditfurth Leasing
Hinter Ägidien 4
3300 Braunschweig
Tel.0531/45393, Telex 952925

Reinhard Milde

(089) 7 69 46 31
Postf. 70 13 44, 8000 München 70

Floppy – Laufwerke

3,5" – 5,25" – 8"	500kB .. 1,6MB
z. B. SMD 280 – 3,5" – 1MB	249.00

Winchester – Laufwerke

3,5" – 5,25"	10 MB .. 180MB
z.B. MS 3650 – 5,25" – 52MB	950.00

Winchester – Controller

MFM + RLL – XT, AT, AT – Kombicontroller
z.B. HC 100, XT, MFM, Kabelsatz 179.00

integrierte Schaltungen

4164 – 15	2,65	41256 – 12	7,90
6264lp – 15	8,95	27256 – 20	12,90
V20 – 8MHz	17,90	V30 – 8MHz	23,90

vollständige Liste anfordern!

Z80 In-Circuit Emulator

DM **1988.–**

Bis 6 MHz,
komplett mit Kabel
und Software für PC-Anschluß,
40-Pin-DIP-Adapter.

IDA Systeme!
Ingenieurbüro für Datenverarbeitung
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Wilke
Adalbertsteinweg 26 D-5100 Aachen
Tel.: 0241/542228 FAX: 0241/533230

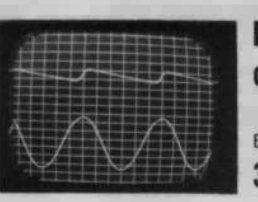
Logic-Analyser

100 MHz/6 Kanäle
25 MHz/24 Kanäle

PC-Karte mit 24 × Miniprobe, komfortable Bediener-Software, inkl. DIP-Testadapter

DM **2990.–**

IDA Systeme!
Ingenieurbüro für Datenverarbeitung
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Wilke
Adalbertsteinweg 26 D-5100 Aachen
Tel.: 0241/542228 FAX: 0241/533230



Digital-oszilloskop

Bausatz ab
399.– DM

- für normales Fernsehgerät oder Monitor
- acht Oszillogramme im Speicher ablegbar
- max. Abtastfrequenz: 1 MHz
- Zeitbasis 10 µs/Teil...100 s/Teil
- erweiterbar auf 1 Std./Teil
- Ein- oder Zweikanalversion (aufrüstbar)
- eingeblendetes Raster
- alle Standard-Bedienfunktionen implementiert
- ideal auch für Schulen

Prospekt anfordern bei:

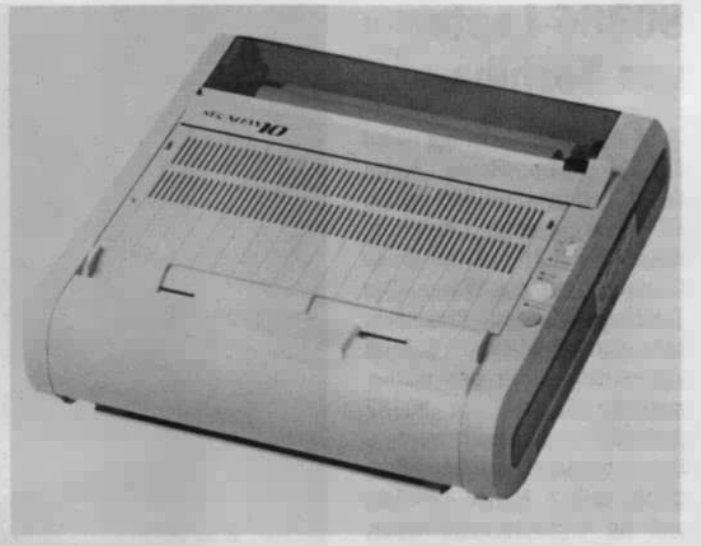
NEUCOM-ELECTRONIC GmbH
Hangweg 4, 8893 Hilgertshausen,
Telefon 0 82 50/14 25

Kompakter AT

Epson ergänzt sein Angebot in der AT-Klasse um ein besonders kompaktes PC-Modell, den PC AX2. Der Computer braucht nur etwa soviel Standfläche wie der Monitor. Alle wichtigen Bedienelemente wie Netzschalter, Reset-Taste und Taktfrequenz-Umschalter sind an der Vorderseite des Gerätes angebracht. Der PC AX2 arbeitet mit einer 80286-CPU, deren Takt zwischen 8 MHz und 10 MHz umschaltbar ist. Der Arbeitsspeicher umfaßt 640 KByte und kann bis auf 16 MByte erweitert werden. An Massenspeichern stehen 5¼- (1,2 MByte), 3½-Zoll-Disketten-Laufwerke (720 KByte) und 20- oder 40-MByte-Festplatten zur Auswahl. Standardmäßig wird der PC AX2 mit einem monochromem Monitor und Hercules-Grafikkarte ausgeliefert.

Epson
Zülpicher Str. 6
4000 Düsseldorf
☎ 02 11/56 03 0

Sehr kompakt kommt der AT von Epson daher



Preiswert, praktisch und nur 6 kg schwer ist der Fernkopierer Nefax-10 von NEC

Lowcost-Fernkopierer

Mit Nefax-10, dem persönlichen Fernkopierer von NEC, können DIN A4-Dokumente jetzt direkt vom Schreibtisch aus übermittelt werden. Das nur 5500 DM teuere Gerät entspricht den CCITT Normen G3 und G2 und kann sowohl automatisch als auch manuell gesteuert senden und empfangen. Das automatische Senden ist allerdings auf fünf Vorlagen hintereinander beschränkt. Da dieser preiswerte Fernkopierer jedoch – zumindest anfangs – noch häufig seinen Schreibtisch wechseln wird, bietet NEC einen Transportkoffer an. Zum Übertragen einer DIN A4-Seite benötigt der Nefax-10 bei 9600 Baud und einer vertikalen Auflösung von 3,85 Linien pro Millimeter etwa 30 Sekunden. Die maximale Auflösung erreicht der Nefax-10 mit 7,7 Linien pro Millimeter.

NEC Deutschland
Klausenburger Str. 4
8000 München 80
☎ 0 89/93 00 60

C Schnupperkurs
9. – 10. März 1988
22. – 23. Juni 1988

C++ Schnupperkurs
14. – 15. März 1988

Einführung in C
18. – 22. Januar 1988
8. – 12. Februar 1988
21. – 25. März 1988
25. – 29. April 1988
16. – 20. Mai 1988
27. Juni – 1. Juli 1988

C Workshop
1. – 5. Februar 1988
2. – 6. Mai 1988

Unix Schnupperkurs
7. – 8. März 1988
20. – 21. Juni 1988

Unix für Anwender
25. – 29. Januar 1988
22. – 26. Februar 1988
11. – 15. April 1988
6. – 10. Juni 1988
11. – 15. Juli 1988

Unix Systemprogrammierung mit C
1. – 5. Februar 1988
2. – 6. Mai 1988

Software-Engineering
7. – 9. März 1988

Software-Projektmanagement
25. – 27. April 1988

Software-Qualitätssicherung
14. – 16. März 1988
20. – 22. Juni 1988

Vergleich und Auswahl von Datenbanken
21. – 22. Januar 1988
25. – 26. Februar 1988
21. – 22. April 1988

Einführung in SQL
16. – 20. Mai 1988

Ambit Seminare:
mehr als das Übliche!
Von unserem Expertenwissen können Sie profitieren:
Ambit Informatik bringt Sie softwaretechnisch auf den neuesten Stand.
Fordern Sie ausführliche Unterlagen an oder rufen Sie uns an:

Telefon 081 02/40 27
Ambit Informatik GmbH
Dorfstraße 10
D-8011 Hohenbrunn bei München

Ambit Informatik

80386-Laptop von Toshiba

Maximale Leistung auf kleinstem Raum bietet der Toshiba 80386-Laptop T5100: Weniger als 7 kg bringt der nur 31 × 36 × 9 cm^3 große Computer auf die Waage. Die Taktfrequenz des Prozessors kann von 16 MHz auf 8 MHz umgeschaltet und der mathematische Co-Prozessor 80387 nachträglich eingebaut werden. Der Arbeitsspeicher ist serienmäßig mit 2 MByte bestückt und auf 4 MByte erweiterbar. An Massenspeichern hat der T5100 eine 40-MByte-Festplatte (29 ms, automatische Park-Funktion) und ein 3½-Zoll-Disketten-Laufwerk (720 KByte, umschaltbar auf 1,44 MByte). Der integrierte Multikontrast-Plasmaschirm, der ebenfalls serienmäßig eingebaut ist, entspricht dem CGA- und dem EGA-Standard. An Schnittstellen gibt es beim T5100 eine parallele, eine serielle, eine für RGB-Monitore, eine für externe Tastaturen und eine für ein externes Laufwerk sowie eine für eine Erweiterungsbox für Steckkarten. Als Betriebssystem gibt es zum Komplettpreis von etwa 16 000 DM MS-DOS 3.2 mit EGA, EMS und PC-LAN-Unterstützung.

Der T5100 von Toshiba mit 40-MByte-Festplatte und EGA-Plasmaschirm

Toshiba
Hammer Landstr. 115
4040 Neuss 1
☎ 0 21 01/15 80

Compiler für Omikron-Basic

Für den bislang schnellsten Basic-Interpreter für den Atari ST gibt es jetzt einen Compiler.
Das Omikron-Basic (Test in mc

Franzis' FACHBÜCHER

Das ewig junge Basic präsentiert sich hier in einen völlig neuem Kleid.

Amiga: Programmieren in Basic

Der sichere Weg zu einer modernen Basic-Variante. Von Rolf-Dieter Klein. 156 Seiten, mit 81 Abbildungen und 4 Farbtafeln, geb., mit Diskette DM 48.– ISBN 3-7723-8971-6

Ziel dieses Buches ist es, dem Anfänger eine Einführung in die Programmierung des Amiga-Basics zu bieten. Dem Umsteiger wird ein Werk angeboten, mit dem er schnell die Besonderheiten des Amiga-Basic nutzen lernt. Dabei wird in diesem Buch besonderer Wert auf eine systematische Einführung gelegt, die gerade die moderne Überarbeitung der Sprache Basic, wie sie im Amiga Verwendung findet, besonders berücksichtigt.

Die im Buch liegende Diskette spart dabei das zeitaufwendige und fehlerträchtige Listing-Abtippen.

Franzis-Bücher erhalten Sie in jeder Buchhandlung sowie in den einschlägigen Fachhandlungen. Bestellung auch an den Verlag. Fordern Sie auch unser neues, kostenloses Gesamtverzeichnis an.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1

MC 1-88-147

4/87) zeichnet sich durch hohe Genauigkeit und Geschwindigkeit aus. Durch den Compiler, der selbst in Omikron-Basic programmiert wurde, werden Basic-Programme noch ein vielfaches schneller. In den Quelltext des Basic-Programmes sind Compiler-Steuerkommandos einbaubar, die z. B. die Tastaturabfrage während rechenintensiver Routinen abschalten können. Der Compiler erzeugt kompakten Code, nur einige hundert Byte größer als der Quelltext. Während der Laufzeit wird dann die Basic-Library dazugebunden, die über 40 KByte umfaßt. Selbst für umfangreiche Programme ist das Gespann Interpreter/Compiler von Omikron zu empfehlen, da sogar C-Programme nur noch unwesentlich schneller sind.

Omikron
Erlachstr. 15
7534 Birkenfeld 2
☎ 0 70 82/53 86

PC-Portable von Epson

Mit dem neuen Laptop PC-Portable spricht Epson die Zielgruppe an, die einen erheblichen Teil ihrer Arbeit außer Haus erledigen muß. Als CPU wurde der V30 CMOS-Prozessor gewählt, der mit 4,77 MHz oder mit 10 MHz getaktet wird. In der Grundausstattung verfügt der Portable über 640 KByte RAM (ohne Waitstates) und zwei 3½-Zoll-Disketten-Laufwerke mit je 720 KByte. Ein Disketten-Laufwerk kann gegen eine 20-MByte-Festplatte getauscht werden. Selbst mit Festplatte kann man netzunabhängig arbeiten. Das LC-Display ist in Supertwist-Technik ausgeführt und mit einer Hintergrundbeleuchtung ausgestattet, die sich automatisch ausschaltet, wenn über einige Sekunden hinweg keine Taste gedrückt wurde. Über die parallele Schnittstelle läßt sich ein externes Laufwerk anschließen. Zwei Steckerleisten an der Rückseite stehen für spezielle Erweiterungskarten zur Verfügung. An den 5,5 kg schweren PC-Portable kann man einen RGB-Monitor anschließen.

Von Epson kommt dieser PC-Portable, der auch mit einer 20-MByte-Festplatte netzunabhängig betrieben werden kann

Epson
Zülpicher Str. 6
4000 Düsseldorf
☎ 02 11/5 60 30

NEU
PASCAL – C
SOURCE-CODE-ÜBERSETZER

Verarbeitet den vollen Pascal-Sprachumfang und Turbo Pascal 3.0/4.0 mit allen Erweiterungen.

Erzeugt ANSI C-Code, der kompatibel mit Microsoft C und Turbo C ist.

Preis: DM 498.- incl. Handbuch, Versand

MULTI TURBO
MULTITASKING-UMGEBUNG FÜR TURBO PASCAL

Mehrere Turbo Pascal Sessions und Programme gleichzeitig aktiv
Simultanes Editieren, Compilieren, Drucken, etc.
Parallelprozeß-Programmierung
Routinen für die Intertask-Kommunikation

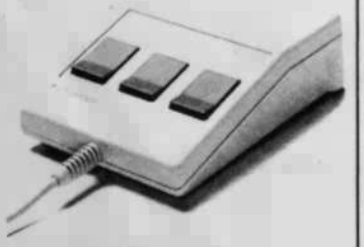
Preis: DM 198.- incl. Handbuch, Versand

DEMODISKETTEN VERFÜGBAR!

Programmentwicklung und Vertrieb:
Bauer & Wetzel · Ringstr. 19 · 6900 Heidelberg
Tel. 06221/22845

LOGIMOUSE® C7

298,– DM
Händleranfragen erwünscht



★ Schweizer Präzisionsprodukt (siehe c't 4/86, S. 26, mc 4/86, S. 112)
★ an jeden Rechner mit RS-232 anschließbar
★ umschaltbar auf Emulation aller gängigen seriellen Mäuse
★ lauffähig mit allen gängigen mausorientierten PC-Programmen
★ Software zur Maussteuerung beliebiger tastaturorientierter PC-Programme (Lotus 1-2-3, WordStar, Framework, . . .) liegt bei

Fragen Sie nach unseren günstigen Paketpreisen, besonders mit GEM und WINDOWS!

Großes Angebot an DFü Hard-/Software, günstige Preise für IBM-Kompatible sowie Spezialkarten

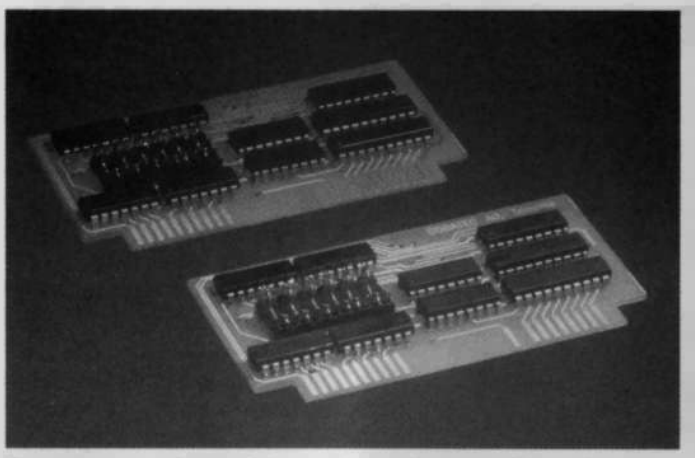
NEU: AUTOSKETCH von Autodesk
CAD-Programm mit Menütechnik
Paketpreis mit LOGI MOUSE C7 (plus Package) **498,– DM**

Wir haben am 1. August das Lieferprogramm der Firma

RÜCKRATH MICROCOMPUTER übernommen.

Andreas Krischer
Telefon (02 41) 3 28 96
Noppiusstr. 19, 5100 Aachen

KRISCHER COMPUTERTECHNIK



Diese Module speichern Informationen bis zu zehn Jahre lang

Kopierschutz

Die Basis für einen neuen Kopierschutz bildet eine Steckkarte für IBM PCs und Kompatible. Durch den Einsatz des Kopierschutzes Security Device entstehen keine Einschränkungen beim Anfertigen von Sicherheitskopien oder beim Betrieb von Festplatten. Anwenderspezifische Informationen (Passwort, Name, Seriennummer), die einen Umfang von einem Byte bis zu 536 Byte haben können, werden in den Speicher des Kopierschutzmodules geladen und beim Starten der Software geprüft.
Durch die mitgelieferte Software können die gespeicherten Informationen den Bedürfnissen entsprechend geändert werden. Insgesamt werden zehn Versionen mit unterschiedlichem Speicherumfang zur Auswahl angeboten.

Cobatec
Gargällisweg 1
CH-7203 Trimmis
☎ 00 41 82/27 15 00

Hier geht es um Ihr Schriftbild

Was macht Ihre leere Laserdrucker-Kartusche in Berlin?

Wenn Sie Anwender folgender Laserdruck-Systeme
- Canon LBP 8 DA 1, LBP 8 A2
- QMS KISS/K 8, Smart Writer, PS 800
- Wang LPS 8
- Hewlett Packard Laser Jet, Laser Jet Plus, Laser Jet 500 Plus
- Cordata Laser Printer 300
- Apple Laser Writer, Laser Writer Plus

sind, dann gibt es für Sie eine hochinteressante Neuigkeit: das berolina XEROTEC-BOSS-System.
Bei allen hier genannten Laserdruckern verwenden Sie Einmal-Kartuschen. Wenn der Toner verbraucht ist, werfen Sie die teuren Kartuschen weg. Das ist eine ungeheure Material- und Geldverschwendung.
Sammeln Sie Ihre leeren Kartuschen und senden Sie diese nach Berlin. Hier werden sie gereinigt und mit berolina Qualitäts-Toner wiederbefüllt. So sparen Sie viel Geld und verhalten sich obendrein noch umweltbewußt. Darüber hinaus bieten wir Ihnen zusätzliche Leistungen innerhalb des berolina XEROTEC-BOSS-Systems, die für Sie von großem Nutzen sein können.

berolina

Ja, mich interessiert das neue berolina XEROTEC-BOSS-System mit der Wiederbefüllung leerer Original-Kartuschen und Ihre zusätzlichen Leistungen.
☐ Schicken Sie mir detaillierte Informationen.
☐ Ihr XEROTEC-Anwendungstechniker möchte sich melden.
Anschrift: _____
_____
Telefon: _____
Herr/Frau: _____
berolina Schriftbild, Postfach 46 04 29, 1000 Berlin 46

Praktischer Diskettenschutz

Die Idee mit der sich automatisch verschließenden Schreib-/Lese-Öffnung ist der Industrie bislang offensichtlich nur bei der 3½-Zoll-Diskette eingefallen. Dabei läge es doch nahe, auch die 5¼-Zoll-Disketten ein bißchen mehr vor Fingerabdrücken oder Zigarettenasche zu bewahren. Interessant deshalb die (mittlerweile auch beim Deutschen Patentamt angemeldete) Realisierung eines solchen Verschluß-Mechanismus. Ein sanfter Druck auf den seitlich angeordneten Schieber gibt die Schreib-/Lese-Öffnung frei, die Diskette wird ins Laufwerk gesteckt. Nach dem Herausnehmen schließt sich die Öffnung vollkommen selbständig. Parallel zu dieser Verbesserung hat die Floppy-Hülle gleich noch einen Schreibschutz-Schieber bekommen.
Der Entwickler dieser Neuerungen versichert, daß die derart ausstaffierten Disketten nach wie vor in alle Laufwerke passen und dort auch störungsfrei laufen. Bleibt zu hoffen, daß die Industrie diese durchaus nützliche Entwicklung nun aufgreift und damit für noch mehr „Datensicherheit" an den PC-Arbeitsplätzen sorgt.

Dipl.-Ing. Wilhelm Scherz
Bergwerkstr. 5
7180 Crailsheim
☎ 0 79 51/60 21

Datenbank-Software künftig auf verschiedenen Rechnern

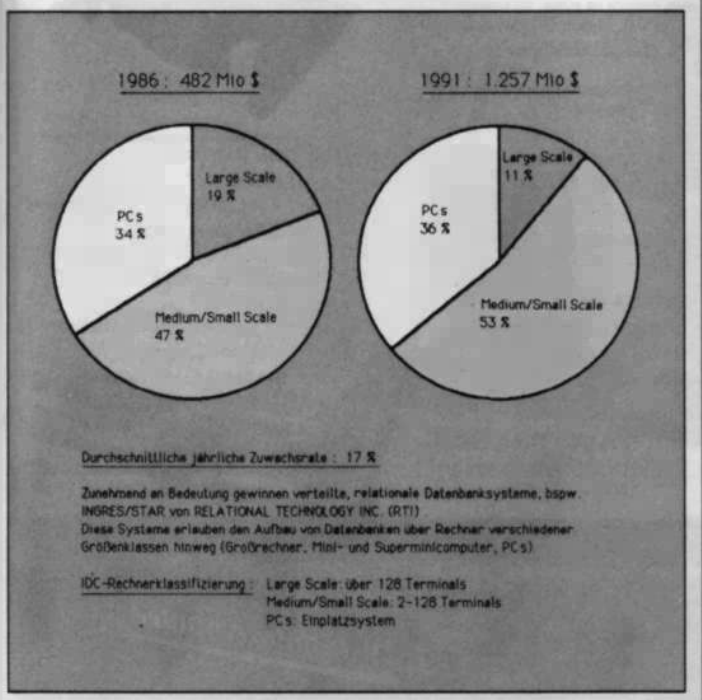
Verteilte Datenbank-Softwaresysteme werden in Zukunft herkömmliche Datenbanken weitgehend ablösen. Zu diesem Ergebnis kommt das auf die Datenverarbeitungs-Branche spezialisierte Marktforschungsinstitut IDC, Eschborn, in der Studie „Distributed Database Management Systems".

Während bei traditionellen Datenbanken der gesamte Datenbestand von einem einzigen Computer verwaltet werden muß, erlauben verteilte Datenbanksysteme die Aufteilung dieser rechenintensiven Datenverwaltung auf unterschiedliche Rechner. Mit der Verteilungs-Technik lassen sich, so IDC, einheitliche Verbundsysteme entwickeln, die Großrechner, Supermini- und Minicomputer sowie Personal Computer umfassen.

1986 setzten nach IDC-Recherchen die Softwarehäuser weltweit Datenbankprogramme im Wert von 482 Mio. $ ab. Davon entfallen 19 % auf Softwarepakete für Großrechner, 48 % auf mittlere Computer und 34 % auf PCs. Bis 1991 wird nach IDC-Einschätzung der Großcomputeranteil auf 11 % zurückgehen, während bei Rechnern mittlerer Größe ein Anwachsen auf über 50 % zu erwarten ist. Den PC-Anteil veranschlagt IDC auf 36 % im Jahr 1991. Durch das Aufkommen verteilter Datenbanksysteme spiele die Unterteilung des Datenbankmarktes nach Rechnergrößenklassen künftig eine geringere Rolle.

Als technischen Marktführer bei verteilten Datenbanksystemen sieht IDC die Relational Technology Inc. (RTI) an, die mit Ingres/Star als erstes Unternehmen eine sogenannte verteilte relationale Datenbanksoftware angekündigt hat. Als weitere Softwarehäuser, von denen künftig ein derartiges Produkt zu erwarten sei, nennt IDC die Firmen Applied Data Research (ADR), Oracle, Software AG, CCA und Cullinet.

IDC Deutschland
Stuttgarter Str. 10
6236 Eschborn
☎ 0 61 96/4 86 88



Der weltweite Umsatz unabhängiger Softwarehäuser mit Datenbankmanagement-Systemen (Quelle: IDC)

Der AT-Spezialist

OSIS-AT-Profi-System 12,5 MHz:
Mainboard mit 512 KB RAM bestückt (max. 1 MB RAM),
CPU 80286 (optional 80287), Taktrate 8/10/12,5 MHz,
Color-Grafik-Karte oder Monochrome-Grafik-/Printer-Karte,
FDD-Karte (Floppy-Disk-Controller),
1× NEC-Disk-Drive 1,2 MB/360 KB umschaltbar,
1× NEC-Disk-Drive 360 KB,
Tastatur AT 105 Tasten mit Cursor und Zehnerblock,
stabiles Stahlblechgehäuse, 200-W-Netzteil mit rauscharmem Lüfter, ausführliches deutsches Handbuch
Preis mit Monitor ADI-DM-1400 bernstein **2925.–**
Preis ohne NEC 360 KB Disk-Drive und ohne Monitor (ohne Abb.) **2199.–**

OSIS-AT-Profi-System 12,5 MHz:
Mainboard mit 512 KB RAM bestückt (max. 1 MB RAM),
CPU 80286 (optional 80287), Taktrate 8/10/12,5 MHz,
Color-Grafik-Karte oder Monochrome-Grafik-/Printer-Karte,
FDD/HDD-Karte (Floppy-Disk-/Hard-Disk-Controller),
1× NEC-Disk-Drive 1,2 MB/360 KB umschaltbar,
1× NEC-Disk-Drive 360 KB,
1× 20-MB-Hard-Disk Seagate ST 225 (65 ms mittl. Zgzeit),
Tastatur AT 105 Tasten mit Cursor und Zehnerblock,
stabiles Stahlblechgehäuse, 200-W-Netzteil mit rauscharmem Lüfter, ausführliches deutsches Handbuch
Preis mit Monitor ADI-DM-1400 bernstein **3925.–**
Preis ohne NEC 360 KB Disk-Drive und ohne Monitor (ohne Abb.) **3199.–**

Aufpreise:
Speichererweiterung von 512 KB auf 1 MB RAM ..... + 150.–
AT-Mainboard mit 512 KB RAM bestückt (max. 4 MB), 8/10/12,5 MHz umschaltbar, 0/1 Waitstate ..... + 139.–

Einzelpreise:
EGA-Monitor 14", High Resolution 1179.–
ADI-DM-1400-Monitor, bernstein (für Monochrome-Grafik- und Color-Grafik-Karten) 427.–
ADI-Monitor, weiß (für Monochrome-Grafik- und Color-Grafik-Karten) 493.–
NEC-1,2-MB-/360-KB-Disk-Drive 339.–
NEC-360-KB-Disk-Drive 299.–
FDD-Controller 149.–
FDD-/HDD-Controller 449.–
Color-Grafik-Karte 119.–
Monochrome-Grafik-Printer-Karte 139.–
ser./par. Karte 119.–
parallele Printer-Karte 58.–
EGA-Karte mit Hercules-Emulation 499.–
80386-System ..... Preis auf Anfrage
3½"-Disk-Drive ..... Preis auf Anfrage

Fordern Sie unser kostenloses AT-System-Info an!

RWL Computersysteme
Rüngeler & Wiggerich-Langhans GmbH

Höingstraße 7, 4750 Unna
Telefon (0 23 03) 17 58
Telex 8 227 764 oasis d
Ihr Ansprechpartner: Herr Schlüter

Technische Änderungen vorbehalten. Zwischenverkauf vorbehalten. Lieferbedingungen auf Anfrage.

Druckerschnittstelle inklusive

Zwei serielle asynchrone Schnittstellen und ein Centronics-Interface enthält der von VLSI Technology entwikkelte Baustein VL16C452. Damit spart der CMOS-Chip Leistung und Platz gegenüber herkömmlichen Lösungen. Zusätzliche Treiber für den Druckeranschluß sind nicht erforderlich.
Die beiden seriellen Schnittstellen arbeiten simultan und führen die Umwandlung des Datenformates unabhängig voneinander durch. Der gesamte Status jedes Kanals, einschließlich der Fehlermeldungen und Unterbrechungen, kann von der CPU abgefragt werden. Ein programmierbarer Baudraten-Generator auf dem Chip teilt eine Taktfrequenz um Faktoren zwischen 1 und 65 535. Der Centronics-Port ist wie bei PCs üblich bidirektional ausgeführt, so daß er sich auch zur Eingabe paralleler Daten eignet.

Bit-Elektronik
Dingolfinger Str. 6
8000 München 80
☎ 0 89/41 80 00 70

Drucker für Batteriebetrieb

Da die Anwendung von tragbaren Computern mehr und mehr Verbreitung findet, werden auch batteriebetriebene Peripheriegeräte immer interessanter. Aus diesem Produktbereich bringt OKI nun zwei modifizierte Versionen des Matrixdruckers Microline 192 heraus: den Typ Mobil für Netz- und 12-V-Batteriebetrieb sowie die Version Akku mit eingebautem Akkumulator-Satz und externem Netz-/Ladegerät.

Auch für Batterie-/Akku-Betrieb lieferbar ist der Matrixdrucker OKI Microline 192

Diese 9-Nadel-Drucker sind überdies recht klein und belasten mit ihren 5 kg den Benutzer beim Transport nur geringfügig. In EDV-Qualität schaffen sie rund 240 Zeichen/s, im Korrespondenz-Modus sind es noch 40 Buchstaben/s.
Die IBM- und Epson-kompatiblen Drucker bieten in ihrer Standardausführung eine Centronics-Schnittstelle sowie einen 16-KByte-Druckpuffer. Wenngleich die Grundversionen schon Einzelblätter und Endlospapier verarbeiten, so sind doch ein bidirektional arbeitender Präzisionstraktor sowie ein vollautomatischer Einzelblatt-Einzug als Zubehör erhältlich.

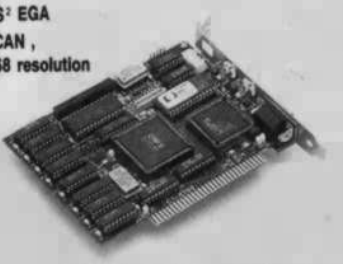
Reichmann Microcomputer
Postfach 1205
7257 Ditzingen
☎ 0 71 56/2 40 81

YU TAI + ASIC PRODUCTS SIND IHRE ERFOLGREICHEN PARTNER!

SUPER SET-30
8088-1, 10/4.77MHz, O wait state, 640Kb RAM on board.
8087 co-processor soket, 3 parallel slots, AWORD BIOS (2.05)
All in one: real time clock with battery back-up
/ 1 * RS-232C/1 * parallel /FDC for either 5 1/4" or
3 1/2", monochrome/color/ graphics emulation /Printer
Two 3.5" FDD (720Kb * 2),EPSON

80386 SYSTEM
80386, 20/16MHz, O wait state
2Mb memory on board, expandable to 8Mb, support 640+384 system, clock and battery back-up.
* Programmable card key password

CT-8290 S² EGA
SHARPSCAN ,
1280 * 768 resolution



Other main products :
- Optical mouse
  * Full-size 80286/baby AT mother board
- Full line add-on cards :
  *Super EGA card *HEGA printer card
  *Multi-I/O card with 5 1/4", 3 1/2" FDC
  *MCE (monochrome/color/emulation)
  *MGP 80/132 column
  *3M RAM card, 4M EMS card
  *Turbo speed card
- Tower case
- Full-line bar code reader.

YUTAI

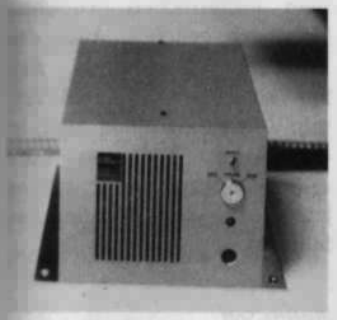
REFERENCE: Established in 1951 Capital : US$ 8.5 million Computer div. Sales in 1986 : US$ 24 million

YU TAI INDUSTRIAL CORP.
4TH FL., 61, SIN-YI RD, SEC. 4, TAIPEI TAIWAN, R. O. C.
TEL: (02) 7037071-80 (10 LINES) TELEX: 26432 YUTAIAD
FAX: (02) 7000977 Attn: Computer div. Adam Tseng
AT is registered trademark of International Business Machines Corporation

Distributors wanted !

Für den Industrieeinsatz

Kompatibel zum IBM-Standard wurden die beiden Industrie-Computer BC-6 und BC-16 der Action GmbH konzipiert. Der BC-6 basiert auf der 8088-CPU, das Modell BC-16 ist das entsprechende 80286-Pendant. Beiden Computern gemeinsam ist das Kompakt-Gehäuse, in dem noch Platz zur Erweiterung um maximal vier Peripheriekarten bleibt. Prinzipiell sind die Systeme als dezentrale Steuerungen in Netzwerk-Strukturen geeignet. Sie verrichten ihren Dienst sogar noch bei Umgebungstemperaturen von maximal 60 °C. Das Zubehör-Programm umfaßt netzfähige Echtzeit-Software zur Überwachung und Steuerung von Prozessen.



Stehvermögen bis 60 °C haben die Industrie-Computer BC-6/ BC-16

Action Industrie Computer
Voltastr. 8
6072 Dreieich
☎ 0 61 03/3 51 88

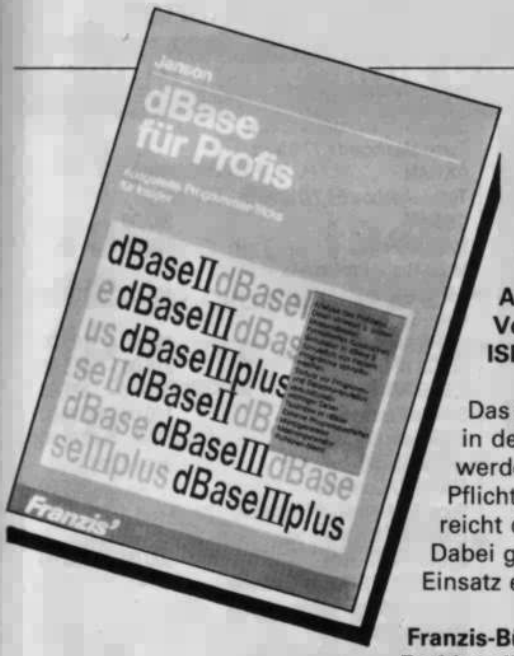
Daten zum Mitnehmen

Einen batteriegepufferten, tragbaren Datenspeicher im handlichen Zigarettenschachtel-Format bringt Wiesemann & Theis zum Preis von 598 DM auf den Markt. Der Datenspeicher wird über seine serielle Schnittstelle an einen Computer angeschlossen und speichert bis zu 32 KByte an Daten in frei wählbarem Format (50 bis 19 200 Bd, 5...8 Datenbit, Parität nach Wunsch). Die eingebaute Batterie versorgt den Speicher etwa drei Jahre lang. Während dieser Zeit können beliebig viele Schreib-/Lese-Zyklen erfolgen. Der eigentliche Clou dieses Gerätes ist, daß vor jeder Aufnahme/Wiedergabe das Datenformat geändert werden kann. Eventuelle Kompatibilitäts-Probleme zwischen Computern sind damit relativ leicht zu umgehen.
Als Applikationsbeispiele bieten sich die Datenübertragung zwischen entfernten Computern ohne Telefonanschluß oder bei ungleichem Diskettenformat sowie auch beispielsweise die Datenerfassung mit dem PC an einem abgelegenen Standort oder in Industriebereichen mit anschließendem „Transport" zu einem Host-Rechner an.

Wiesemann & Theis
Winchenbachstr. 3–5
5600 Wuppertal 2
☎ 02 02/50 50 77

Das mit einer V.24-Schnittstelle ausgerüstete Datenspeicher-Kästchen hält mit einer Batterie 32 KByte etwa drei Jahre lang

Franzis FACHBÜCHER



Der fortgeschrittene Programmierer findet hier das geballte Wissen des Könners.

dBase für Profis

Ausgefeilte Programmier-Tricks für Insider.
Von Alexander Janson. 331 Seiten mit 89 Abbildungen, geb., DM 68,–
ISBN 3-7723-8871-X

Das große Leistungsangebot der Systeme dBase II, dBase III und dBase III plus kann in den angebotenen Einführungsbüchern nur zu einem kleinen Teil ausgeschöpft werden. Dieses Buch beginnt da, wo die übliche dBase-Literatur aufhört. Vom Pflichtenheft über ausgefeilte Programmiertricks bis zur gekonnten Softwarepflege reicht das breite Spektrum. Alle aktuellen dBase-Varianten wurden berücksichtigt. Dabei geht der Autor auf die Verwendung des Interpreters ebenso ein wie auf den Einsatz eines Compilers.

Franzis-Bücher erhalten Sie in jeder Buchhandlung sowie in den einschlägigen Fachhandlungen. Bestellung auch an den Verlag. Fordern Sie auch unser neues, kostenloses Gesamtverzeichnis an.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1

mc 1-88-150

Große Steckkarten im Laptop

Man fragt sich fast, wo die Computerplatine sitzt, denn in den GRiD-Case EXP können zwei normale PC-Zusatzkarten eingesteckt werden

Aus den Labors von GRiD kommt jetzt der GRiDCase EXP, ein Laptop-Computer mit Platz für zwei normal große, PC-kompatible Steckkarten. Der Anwender hat damit optimalen Zugriff auf das vielfältige Angebot an Zusatzhardware. Zielgruppen für den neuen Computer dürften Entwicklungs- und Meßtechnik-Ingenieure sein, aber auch Kommunikations-Fachleute, die viel unterwegs sind, können von diesem neuen Konzept profitieren. Ansonsten entspricht der Computer seinem Vorgänger GRiD-Case Plus mit seinem Plasma-Flachbildschirm und der als Option erhältlichen 20-MByte-Festplatte. Der Preis einschließlich 3½-Zoll-Laufwerk, MS-DOS 3.2 und mit 640 KByte RAM wird bei rund 10 000 DM liegen.

GRiD Computer Systeme
Sternstr. 58
4000 Düsseldorf 30
☎ 02 11/4 98 29 71

MS-DOS-Handelspaket

Das bereits über 1100mal auf Atari ST-Computern eingesetzte Programm BS-Handel wird jetzt auch für MS-DOS-Computer angeboten. Das Programm läuft auf jedem PC mit 640 KByte RAM und einer 10-MByte-Festplatte unter GEM und bewältigt alle wichtigen Aufgaben der kaufmännischen Verwaltung. Dazu gehören: Lager-, Kunden-, Lieferanten-, Angebotsverwaltung, Auftragswesen, Mahnwesen, Einkauf, Korrespondenz, Serienbriefe und Listen/Etiketten. BS-Handel kostet 1800 DM und wird mit einem ausführlichen deutschen Handbuch geliefert. Auch das Programm Time-Adress, daß zur kombinierten Adreß/Termin-Verwaltung dient und in der Atari ST-Version über 600mal verkauft wurde, gibt es jetzt für PCs, sein Preis liegt bei 500 DM.

Bavaria-Soft
Otto-Hahn-Str. 25
8012 Ottobrunn
☎ 0 89/60 97 83 8

BARON 12 MHz Profi AT *Die neue EGA Klasse...*

- Standard AT-Gehäuse
- Schlüsselschalter für Tastatur
- Reset-Taste
- LED-Anzeige für Power, Turbo und Festplatte
- 80286 CPU
- Taktfrequenz 6/12 MHz
- Mainboard aufrüstbar auf 1 MB
- 640 KB RAM bestückt
- 200 Watt Netzteil
- 8 Slots (6 AT + 2 XT)
- Batteriegepufferte System-Uhr und Kalender
- Parallele und serielle Schnittstelle
- 1,2 MB Diskettenlaufwerk
- Western-Digital Festplatten-, Diskettencontroller
- Super EGA-Karte bis zu 640×480 Punkten (Hercules-, EGA-, CGA-Mode möglich)
- Erweiterte DIN-Tastatur mit separatem Nummern- und Cursorblock (101 Tasten)
- Betriebssystem DOS 3.1
- Deutsches Handbuch

2599,00 DM*

Erweiterungen

EGA-Monitor	1055,00 DM
14" TTL Monitor bernstein/sw	279,00 DM
20 MB Festplatte	620,00 DM
40 MB Festplatte	1099,00 DM
1 MB RAM	89,00 DM

* ohne Monitor

BARON
Computer Systems GmbH

Zentrale: Groner-Tor-Str. 33
34 Göttingen · Tel. 05 51 / 48 60 92 / 93

Filiale: Kurt-Schumacher-Str. 1
35 Kassel · Tel. 05 61 / 1 81 84

IBM-Interface-Karten und Zubehör

	XT	AT
Baby-AT-Mainboard 6/12 MHz	–	825,00
Turbo-Mainboard 4,77/8 MHz, 0 K RAM	249,00	–
Turbo-Mainboard 4,77/12 MHz, 0 K RAM	267,00	–
Multi I/O-Karte	145,00	–
Mono-Grafik-Printerkarte (Hercules)	105,00	105,00
Color-Grafik-Karte mit Printerport	105,00	105,00
AD/DA 12-Bit Wandler	215,00	215,00
2,5 MB RAM Karte	–	225,00
Serielle/Parallele Karte	110,00	110,00
EMS-Karte (2,0 MB RAM)	–	275,00
Western-Digital FDD/HDD-Controller	–	365,00
Super EGA-Karte mit Hercules-, EGA- und CGA-Mode bis zu 640×480 Punkte	390,00	390,00
1,2 MB/360 KB Floppy-Controller	–	115,00
RS 232 C-Karte	62,00	62,00
Druckerkabel	15,00	15,00
Genius GM-6 Maus (Microsoft/ Mouse-Systems Kompatibel)	119,00	119,00
150 W Netzteil	144,00	–
200 W Netzteil	–	245,00
Erweiterte Tastatur (101 Tasten)	185,00	185,00
Diskcontroller für 4 Laufwerke	72,00	–
Diskcontroller für 2 Laufwerke	64,00	–

alle Preise in DM

mc 1/88

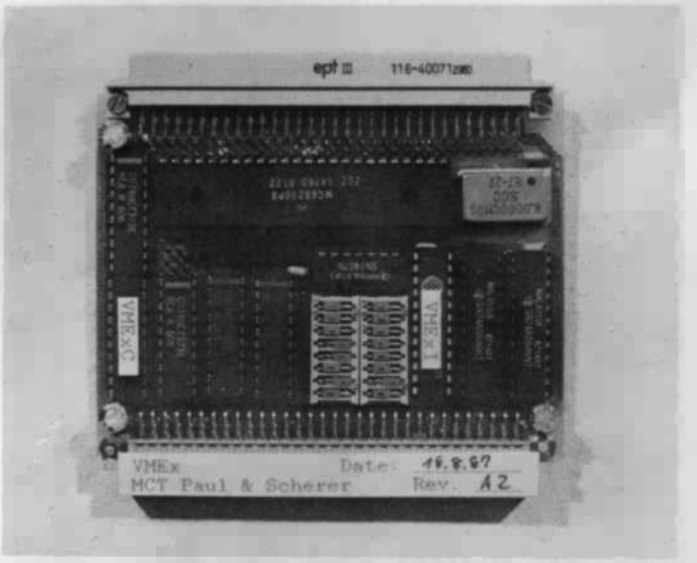
20 Zoll in Farbe

Mit einer Auflösung von 1280 × 1024 Bildpunkten liefert NCC einen 20-Zoll-Farbmonitor unter der Typenbezeichnung NC 64 FAE. Dieser hauptsächlich für den Einsatzbereich CAD entwickelte Monitor arbeitet mit einer Zeilenfrequenz von 64 kHz und einer Bildwechsel-Frequenz von 60 Hz. Damit wird ein Bild erzeugt, das selbst stundenlanges Arbeiten erlaubt. Er ist in einem störstrahlsicheren Aluminium-Gehäuse untergebracht und nimmt Daten von folgenden Grafikkarten an: Artist 12, Graphitti-Galery, ChromaGraph 1220, PG 90, PG 1280 A, PC XXHR/110 und microGraph. Ohne Grafikkarte kostet dieser Monitor knapp über 7000 DM.

NCC
Bahnhofstr. 6
6251 Hahnstätten
☎ 0 64 30/22 22

VME für Experimentierfreudige

Um den Entwicklungsaufwand bei der Anbindung von Eigen-Applikationen an den VMEbus zu verringern, hat MCT eine spezielle Experimentierkarte (VMEx) entwickelt. Sie übernimmt das gesamte Bus-Timing und stellt dem Anwender eine leicht zu bedienende Schnittstelle zur Verfügung. Diese Schnittstelle besteht einerseits aus einem MC68230 mit allen Handshake-Leitungen sowie andererseits aus einem 8-KByte-Datenpuffer, der für Controller- und Speicherzwecke einsetzbar ist.
Zusätzlich zum normalen VMEbus-Steckverbinder ist eine zweite, 96polige VG-Leiste vorhanden, an der alle benötigten Signale nach außen geführt sind. Man kann also die eigentliche Experimentier-Hardware auf einer anderen Platine in beliebiger Prototypen-Technik erstellen (Fädeln, Ätzen usw.). Sogar für Kleinserien kann dieses Experimentier-Interface als Bus-Koppel-Alternative dienen, da es dem Entwickler doch eine Menge Konstruktionsarbeit abnimmt. Der Preis für den Endverbraucher liegt knapp über 400 DM.



Charakteristisch der zweite VG-Steckverbinder mit allen herausgeführten Signalen: VMEbus-Prototypen-Interface von MCT

MCT Paul & Scherer
Rostockerstr. 31
1000 Berlin 21
☎ 0 30/3 92 30 11

AD
Computertechnik GmbH

Halmstraße 3
2820 Bremen 77
Telefon 04 21/37 13 59
Fax: 04 21/6 36 52 96

Ladenverkauf:
Münchener Straße 58

11 verschiedene ATs vom AT-Profi z. B.:
10 MHz ab DM **1949.-**
12 MHz, CPU-Card **999.-**
15 MHz, DSC ab **2699.-**
inkl. dynamischer Slot-Control
10 MHz/0 waitstates ab **1999.-**
12 MHz/0 waitstates ab **2299.-**

3 × 80386 von
16 MHz ab DM **4999.-**
26,9 MHz ab DM **6699.-**

AD Turbo AT

Alle AT inkl. Hercules-komp. Karte + Colorgrafikemulation, AT-Gehäuse für 4 Einschübe, Slimline-Schlüsselschalter, Resettaster, Turboschalter bzw. Waitstateschalter, parallelem Printerport, 200-W-Netzteil, RT-Tastatur mit 12 Funktionstasten – separatem Cursorblock (deutsch oder ASCII), NEC-Diskdrive 1,2 MB (liest und schreibt 360K), 80287-Sockel, 512K (max. 1 MB on Board).

GM-6 DM **99.-**
GM-6 plus DM 140.–
inkl. Dr. Halo, Menumaker
Maus inkl. Software

Handy Scanner
599.-
20 MB + Contr. DM 699.–

Turbo **XT** ab **969.-**

Einzelkomponenten, AddON, Netze, Drukker, Harddisk, AD/DA-Wandler, IEEE 488 und vieles mehr.

Sofort Katalog anfordern gegen DM 1.– in Briefmarken

PC in der Qualitätssicherung

Komplette Einheiten zur Prozeßkontrolle bzw. Qualitätssicherung liefert Messdata

Komplexe Aufgaben in der Prozeßkontrolle bzw. Qualitätssicherung können die Rechnersysteme MD-310-A/B/C wahrnehmen. Das Top-Modell ist dabei der 310-A, ausgerüstet mit einer 80286-CPU und einem Coprozessor 80287, 1 MByte RAM und einer 30-MByte-Festplatte; es wird mit maximal 128 Analogeingängen und der gleichen Zahl an potentialgetrennten Digital-Ein-/Ausgängen geliefert.

Die beiden Modelle 310-B und C können der XT-Leistungsklasse zugeordnet werden und verfügen über 16 Analog- sowie acht Digital-Eingänge und vier Relais-Ausgangskanäle. Geliefert werden alle Systeme mit kompletter Meß- und Auswertesoftware. Eine Netzwerkkarte kann zur Zusammenfassung mehrerer solcher Rechner in umfangreichen Anwendungen herangezogen werden.

Messdata
Im Heegholz 4a
6458 Rodenbach
☎ 0 61 84/5 00 59

Die Software macht's

Gerade erst aus der Fertigung kommt von Fast Data Systems der „Universalprogrammer UP40". Die Konfiguration besteht aus einer PC-Einsteckkarte, der Programmierbox mit vier Nullkraft-Fassungen sowie umfangreicher Software – zu einem Preis von unter 3000 DM. Da in diesem System sämtliche Programmiersequenzen per Software einstellbar sind, bereiten auch künftige, neu im Markt auftauchende Speicher-Bauelemente keine Probleme, zumindest dann nicht, wenn man sich den Software-Update des Herstellers zunutze macht. In der momentanen Bibliothek sind über 100 verschiedene Bausteintypen (EPROMs, PALs, GALs, PEELs und EPLDs) vorhanden. Über die Hochgeschwindigkeits-Schnittstelle können aber auch JEDEC-Files eingelesen werden. Als recht hilfreich bei der täglichen Arbeit erweist sich eine Statistik-Routine, die über die Ausfallrate der Bausteine während des Programmiervor-

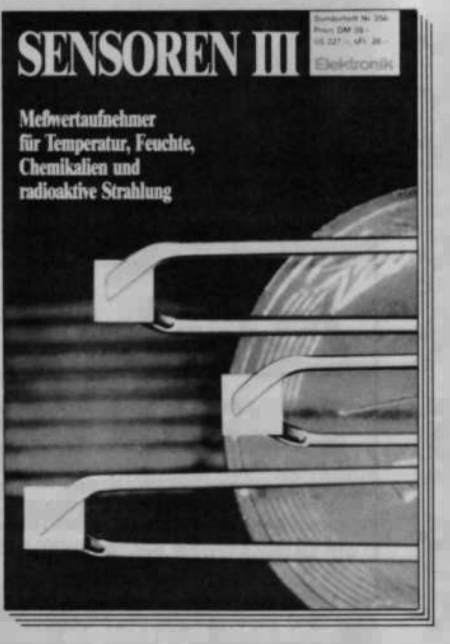
NEU
Elektronik-Sonderheftserie „Sensoren"

Sensoren in der Praxis

Wir leben im Zeitalter der Automation. Was früher mühsam mit der Hand gemacht wurde, das läuft heute computergesteuert ab, schneller, genauer und billiger. Die zur Erfassung der benötigten Meßgrößen verwendeten Sensoren haben sich zu Schlüsselbauelementen der modernen Elektronik entwickelt. Wenn Sie erfahren möchten, was es alles für Sensoren gibt, wie sie arbeiten, wo sie eingesetzt werden und vor allem wer sie liefert, dann bekommen Sie mit dieser Sonderheftreihe – bestehend aus drei Heften, die nach Art der Meßgrößen gegliedert sind – ein kompaktes, umfassendes Informationspaket in die Hand.

Sensoren III – Meßwertaufnehmer für Temperatur, Feuchte, chemische Stoffe und radioaktive Strahlen

Funktionsweise und Anwendung von Platin-Widerstandsthermometern, Thermistoren, Thermoelementen, temperaturempfindlichen Quarzschwingern, kapazitiven Feuchtesensoren, Sensoren für Gase und Öl, Zählrohren, Szintillations- und Halbleiterzählern. Am Schluß des Heftes Anbieterverzeichnis mit Adressenliste.



Die Serie besteht aus folgenden Sonderheften:

- Heft 1: Mechanik
- Heft 2: Elektrizität, Magnetismus, Optik
- Heft 3: Temperatur, Feuchte, Chemie, Strahlung

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputershops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag

- per Postkarte mit Hinweis „Sonderheft Sensoren III" (Rechnung wird zugesandt) oder
- per Scheck (DM 28,– + DM 2,– Porto)

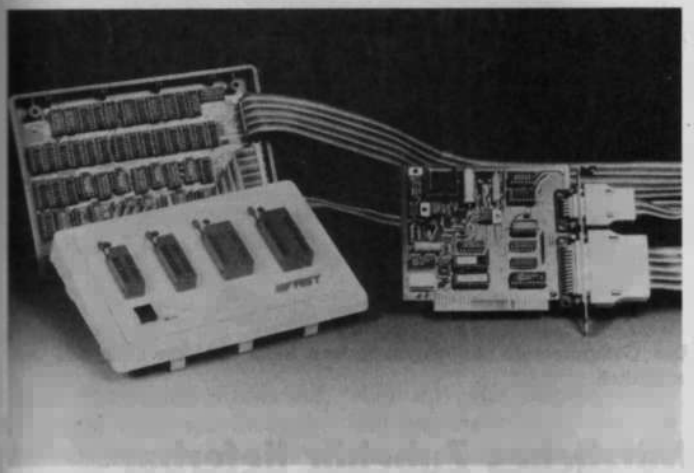
Franzis-Verlag, Karlstraße 37, 8000 München 2, Tel. 089/5117-240/-279

In der Schweiz: Thali AG, Fachliteratur und Software, Industriestrasse 6, CH-6285 Hitzkirch

In Österreich: Erb-Verlag Ges.m.b.H & Co. KG, Mariahilfer Straße 71, A-1061 Wien

gangs Protokoll führt. Ein spezieller Test-Algorithmus prüft auf Wunsch nach dem Brennen jeden Baustein separat durch und stellt den Zustand aller Ein-/Ausgänge optisch übersichtlich auf dem Monitor dar. Gegenüber herkömmlichen Software-Simulationen hat dieses Verfahren den Vorteil, daß man auch solche Chips auf ihre korrekte Funktion prüfen kann, die vor längerer Zeit programmiert wurden.

Fast Data Systems
Kapuzinerstr. 11
8000 München 2
☎ 0 89/53 07 37



Universal-Programmiergerät und schon fast ein kleines Baustein-Testsystem: UP40 von Fast Data Systems

Mit 11 Seiten in der Minute ist der Laser-Drucker von Panasonic ganz schön schnell

Panasonic mit Laser-Drucker

Zur Systems in München zeigte Panasonic seinen Laser-Drucker. Mit 11 Seiten in der Minute gehört das Gerät zu den schnelleren Vertretern dieser Druckerspezies. Auch die zwei serienmäßig vorhandenen Papierkassetten mit je 250 Blättern machen deutlich, daß dieser Drucker für den professionellen Einsatz gedacht ist. Fünf Standard-Drucker-Emulationen, eine serielle und eine parallele Schnittstelle machen den Panasonic Laser-Drucker zu einem universellen Ausgabegerät für Grafiken und Text.

Panasonic
Winsbergring 15
2000 Hamburg 54
☎ 0 40/85 49 0

ELCO ELECTRONIC COMPONENTS GmbH

KOMPAKT-AT 10 MHZ

- CPU 80286-10 (80287 Option)
- umschaltb. 6/10 MHz 1/0 Wait State
- aufrüstbar bis 16 MB (1MB on Board)
- 512 KB bestückt
- Uhr/Kalender batteriegepuffert
- Mono/Graphic/Printer-Karte (Herc.)
- Parallele Schnittstelle
- DIN Tastatur mit sep. Cursor/Z.-Block
- 1.2 MB Laufwerk
- Norton SI 11.5/Landmark 13
- stabiles Einschubgehäuse

ohne Monitor **DM 1.798,-**

TURBO-XT 4.77/10 MHz

- voll PC/XT kompatibel
- CPU 8088-2/Sockel f. 8087
- 8 XT-Slots/256 KB RAM
- 1x360 KB FDD
- 150 Watt Schaltnetzteil
- Color Graphic Karte
- Parallele Druckerschnittstelle
- Serielle Schnittstelle RS-232/Game Port
- Echtzeituhr/Kalender batteriegepuffert
- DIN Tastatur mit sep. Cursor/Z.-Block
- Stabiles Einschubgehäuse/LED/Schlüssel
- Aufpreis für 20MB HDU **DM 598,—**

ohne Monitor **DM 998,-**

Andere Rechnerkonfigurationen auf Anfrage!

- Typenraddrucker Silver Reed/20 Z/sek. ..... **DM 467,—**
- Star NL-10/incl. Interface/Handbuch ..... **DM 599,—**
- NEC Multisync incl. EGA 800x600 ..... **DM 1998,—**
- 14" TTL Mon., entspiegelt, m. Standbasis ... **DM 294,—**

ELCO *Electronic Components GmbH*
D-6460 Gelnhausen-2 · Am Spielacker 18
☎ 06051/66088
Telex: 4184524 hzbm d · Fax: 06051/69205

Nicht-08/15 Zubehör

Bufferkabel für PC
In Sekunden gegen Ihr jetziges Druckerkabel getauscht. PC wird bis 95% schneller.
#22064i, 64K, 148 DM
#22256i, 256K, 298 DM

V.24 Buffer
In/Out-Parameter separat einstellbar. Y-Typ: Intelligenter T-Switch.
#88128, 128K, 798DM
#88512, 512K, 998DM
#88128y, 128K, 998 DM

Daten mitnehmen
Laden Sie Ihre Texte einfach in diese Box, nehmen sie mit ins Büro und drucken dort.
#22032b, par., 298 DM
#88032b, V.24, 598DM

Teuren Drucker doppelt nutzen
Ohne jede Bedienung koppelt dieser Adapter zwei Rechner an einen Drucker.
#2i/c/0, 248 DM

Zweitdrucker man.
Der wohl kleinste T-Switch der Welt inkl. aller Kabel. Warum klobige Kästen kaufen?
#i/2c/0, 98 DM

Zweitdrucker auto.
64K Buffer mit zwei Ausgängen. Ihr Programm wählt den notwendigen Drucker.
#i/2c/64, 498 DM

PC: Spezialtastatur
Interface: Jede Matrixtastatur an normalen IBMPC-Tastaturanschl. Spezialtastaturen vermeiden Fehlbedienung!
#iti1, 298 DM

V.24 für Monitor
Ohne Computer: Eigenständiges Video-Interface verschafft jedem üblichen Monitor V.24-Eingang. Grafikfähig.
#81064, 348 DM

Interfaces:
RS232/ 422,423,485
#86000, 298 DM
RS232/ 20mA
#84000, 248 DM
RS232 Treiberpaar
#88boost, 498 DM
RS232/Centronics
Dialog, Autoformat
#82008, 4+4K, 248 DM
IEEE488/Centronics
#32000, 348 DM
IEEE488/RS232
#38000, 1117,20 DM

"i"-Artikelnummer = Steckerfertig für IBM-PC und kompatible inkl. aller Kabel! In der C-Version auch für andere Rechner.

Ladengeschäft: Mo-Fr. 9-17h

Wir suchen noch mehr geniale Mitarbeiter für Technik und Entwicklung.

wiesemann & theis gmbh
MIKROCOMPUTERTECHNIK
winchenbachstr. 3-5, 5600 wuppertal 2 (barmen), telefon: 0202/505077
telefax: 0202/511050 telex: 859 16 56

STAKOM

Nützliches Computer-Zubehör zu bezahlbaren Preisen!

Datenschalter
Metallgehäuse mit Drehknopf, T-Schalter:
Anschluß von mehreren Peripherie-Geräten an 1 PC, bzw. mehrere PC an 1 Gerät.
X-Schalter: 2 PC an 2 Peripherie-Geräte.

D-25P, RS232, T 2-Weg Schalter	48,00
D-25P, RS232, T 4-Weg Schalter	65,00
D-25P, RS232, X-Schalter	78,00
36P, Centronics, T 2-Weg Schalter	51,80
36P, Centronics, T 4-Weg Schalter	68,00
36P, Centronics, X-Schalter	88,00

Passende Kabel s. u. Verbindungskabel.

Typumkehradapter
lösen Anschlußprobleme, wenn Stecker auf Stecker oder Buchse auf Buchse treffen.
Alle Leitungen durchverbunden.

D-9P, Stecker—Stecker	8,80
D-9P, Buchse—Buchse	8,80
D-15P, Stecker—Stecker	9,80
D-15P, Buchse—Buchse	9,80
D-25P, Stecker—Stecker	14,80
D-25P, Buchse—Buchse	14,80
36P, Centronics, Stecker—Stecker	19,80
36P, Centronics, Buchse—Buchse	19,80
IBM PC/AT Adapter, D-9P auf D-25P	19,80

Null Modem

D-25P, RS232, Stecker—Stecker	14,80
D-25P, RS232, Stecker—Buchse	14,80
D-25P, RS232, Buchse—Buchse	14,80

Jumper Box
Preiswertes Kit für die eigene Konfiguration einer RS232 Verbindung.
Mit 25 Kabeln, angel. Platine mit Verb. und Unterbr., Stecker/Buchse, Gehäuse.

D-25P, RS232, Stecker—Stecker	29,80
D-25P, RS232, Stecker—Buchse	29,80
D-25P, RS232, Buchse—Buchse	29,80

RS232/V24 Mini Tester
mit 7 LED's für die wichtigsten Leitungen, alle 25 Leitg. verb. 48,00

RS232/V24 Testgerät
schafft Abhilfe bei Problemen mit der seriellen Schnittstelle. Unterscheidung von Sende- und Empfangsleitungen durch LED-Anzeigen. Mit DIL-Schaltern und Kabeln können Signale beliebig unterbrochen und verbunden werden. **Mit Kabelsatz u. dt. Anl. im Klappetui** 228,00

Überspannungsschützer
ein preiswerter Schutz Ihres RS232/V24-Eingangs. Verkleinert Spannungen über 27 V ohne Störungen des normalen Betriebsablaufs. Ein guter Schutz gegen Blitzschlag und elektr. Störungen. Für optimalen Schutz sollten 2 Ü'schützer an beiden Enden der Leitung installiert sein. Geschützte Leitungen: 2, 3, 4, 5, 6, 7 & 20 48,00

Verbindungskabel
IBM-Druckerkabel

D-25P auf 36P Centronics, 180 cm	16,80

D-25P, RS232, Verlängerungskabel

Stecker—Stecker, 180 cm	14,80
Stecker—Buchse, 180 cm	14,80
Buchse—Buchse, 180 cm	14,80

36P, Centronics, Verlängerungskabel

Stecker—Stecker, 180 cm	19,80
Stecker—Buchse, 180 cm	19,80
Buchse—Buchse, 180 cm	19,80

D-25P, RS232, Modem-Kabel

Stecker—Stecker, 180 cm	19,80
Buchse—Buchse, 180 cm	19,80
IBM PC/AT, Modem-Kabel, 180 cm	19,80

Druckerpuffer
kein Warten während des Ausdruckens. Mit diesen Druckerpuffern können Sie **Drucken und gleichzeitig auf dem PC weiterarbeiten.** Alle Druckerpuffer mit Centronics-Buchsen.
Formschönes Metallgehäuse (2 mm), **copy, bypass, reset** und **Selbst-Test** Funktion. Mit **RAM-Status Anzeige** durch LED's. Lieferung mit Netzteil.

1 Eingang, 1 Ausgang, 64K RAM	198,00
1 Eingang, 2 Ausgänge, 64K RAM	298,00
1 Eingang, 1 Ausgang, 256K RAM	328,00
1 Eingang, 2 Ausgänge, 256K RAM	398,00

Passende Kabel s. u. Verbindungskabel.

Datenfernübertragung

Mirror II kompatibel zu **Crosstalk** mit Erw.: Editor (Wordstar-ähnlich), erw. Befehlssatz, speicherresident, Login-Lern-Modus, mehr Terminal-Emulationen und Filetransfer-Protokolle. Für IBM PC und Kompatible ab DOS 2.0	256,00
Dataphon s21-23d	328,00
Dataphon s21d-2	238,00
DFÜ-Software **Dataterm PC**	59,00
Standard Kabel, Stecker—Stecker	69,00
IBM/Atari Kabel, Stecker—Buchse	69,00
Netzteil	19,00

Wir liefern nur hochwertige Qualitätsprodukte und bieten 1 Jahr Garantie auf jeden Artikel.
Keine Mindestbestellmenge!
Versandkosten DM 9,—, bei Bestellung ab DM 300,— versandkostenfrei.

Rückgaberecht für alle Hardware-Artikel innerhalb 10 Tagen nach Erhalt der Lieferung.
Mit GELD-ZURÜCK-GARANTIE!

Lieferung ab Lager per Nachnahme oder Scheck, nur schriftliche Bestellungen an:

STAKOM Postfach 19 68 7030 Böblingen

MARKT

Das Computerzubehör-Programm von Sicos ist nun auch bei uns erhältlich

Nützliches Zubehör lieferbar

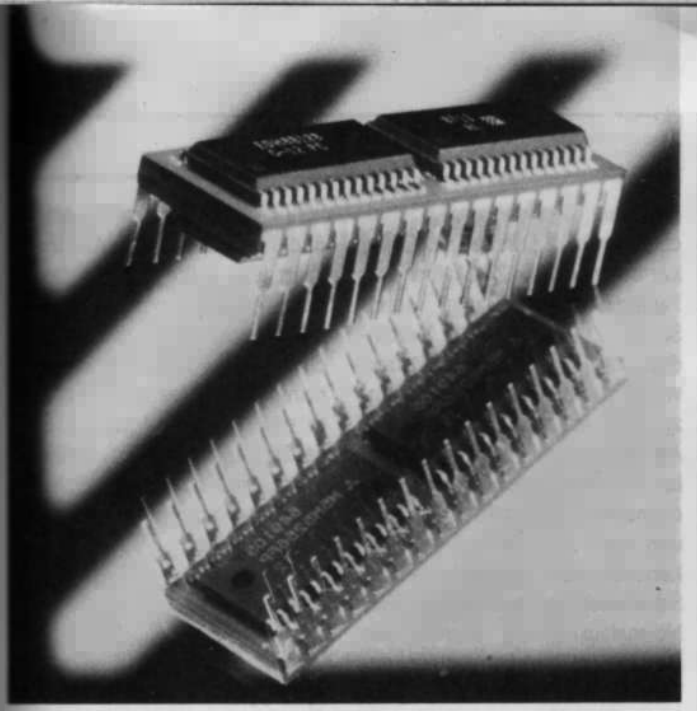
Das bereits in 15 europäischen Ländern erhältliche Computerzubehör-Programm von Sicos gibt es nun auch in der Bundesrepublik Deutschland. Es umfaßt praxisbezogene Produkte rund um den PC-Arbeitsplatz, von der Disketten-Box über Bildschirm- und Druckerständer bis hin zu Peripherie-Umschaltern, Netzfilter-Steckdosen und Kabeln. Das Angebotsspektrum wird laufend marktgerecht erweitert und in Broschüren vorgestellt.

Xecos
Postfach 20 02 11
6074 Rödermark
☎ 0 60 74/9 81 45

Rechtschreib-Prüfprogramm

Das Rechtschreib-Prüfprogramm OrthoCheck II ist jetzt mit erweitertem, deutschem Vokabular (180 000 Wörter) und mit englischem Wortschatz für knapp 400 DM lieferbar. Ein solch umfangreiches Vokabular reicht zum Korrigieren von rund 97% aller in deutscher Sprache abgefaßten Texte. Das Programm ist auf nur einer Diskette untergebracht und arbeitet zusammen mit Textverarbeitungs-Programmen wie WordStar in allen Versionen, MS-Word, Tex-Ass, Euroscript, Profitext, Star-Writer PC, PC-Write und ASCII-Dateien. Dank einer speziellen Datenkompression kann das Korrekturprogramm seinen Wortschatz im Arbeitsspeicher eines PC unterbringen, benötigt keine Festplatte und ist schnell (z. B. 30 000 Zeichen/min bei einem AT).
Das Programm erkennt außer Fehlern im Wortaufbau auch Probleme der Groß-/Kleinschreibung und Wortwiederholungen. Es analysiert Zusammensetzungen und enthält Ausblendungs-Funktionen für Steuerkommandos von Satzmaschinen. Man kann verschiedene Arten des „Korrekturlesens" anwenden und Fachausdrücke in einem Selbstlern-Durchlauf dem Programm beibringen.

Software-Institut Weyers
Eifelstr. 4–6
5000 Köln 1
☎ 02 21/32 74 38



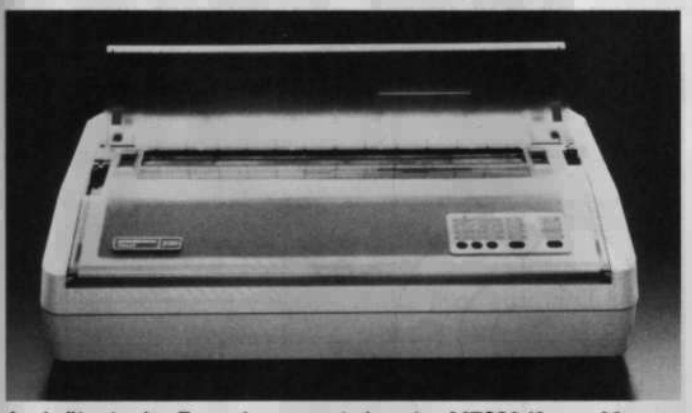
In der standardisierten 1-MBit-Pinbelegung lieferbar ist das statische CMOS-RAM-Modul 8M8128PC

CMOS-RAM mit 1 MBit

Aus vier CMOS-SRAMs auf einem Multilayer-Keramikträger aufgebaut ist das 1-MBit-Speichermodul 8M8128PC. Es ist zu 128 K × 8 Bit organisiert und arbeitet mit einer Spannung von 5 V (Ein-/Ausgänge entsprechend dazu im TTL-Pegelbereich). Drei Versionen dieses statischen RAM-Bausteins werden angeboten, und zwar mit 150, 120 und 100 ns Zugriffszeit. Im Normalbetrieb braucht das Speichermodul nur 475 mW; im Standby-Modus mit Batterie-Stützung sinkt die Stromaufnahme unter 400 µA. Ansonsten entspricht die Anschlußbelegung des 32poligen Träger-Substrats dem für künftige, monolithische 1-MBit-Bausteine festgelegten internationalen Schema.

Bacher
Sendlinger Str. 64
8000 München 2
☎ 0 89/26 50 94

Schneller Druck im Großformat



Auch überbreite Formulare verarbeitet der MT230/9 von Mannesmann Tally ohne Probleme

Mannesmann-Tally brachte eine Reihe neuer Drucker heraus, darunter den MT230/9, einen 360 Zeichen/s schnellen 9-Nadel-Matrixdrucker, der mit maximal 40 cm breitem Endlospapier oder entsprechend großformatigen Einzelblättern gefüttert werden kann. Die genannte Druckgeschwindigkeit bezieht sich auf EDV-Qualität, im Schönschreib-Mo-

SIKOS AT 286

- ★ Platz für 3 MB RAM auf dem Main-Board (512 KB bestückt)
- ★ 1 parallele, 2 serielle Schnittstellen auf dem Main-Board und installiert
- ★ Hercules Grafik-Printer-Karte
- ★ AT Großtastatur mit externem Cursorblock
- ★ 200/220 W Netzteil
- ★ 8/10 MHz umschaltbar
- ★ 1,2 MB Floppy (NEC/Toshiba)
- ★ 42 MB Festplatte (Zugriffszeit 36 ms)
- ★ Kombi-Controller für 2 LW's und 2 HD's
- ★ 6 Slotes frei
- ★ BOARD
- ★ Land Mark 13,2 MHz **3950,— DM**

SIKOS AT 386 und XT's auf Anfrage!

Fa. SIKOS data
Sarath Ukwattage Dipl.-Ing. (FH)
Neuwerker Weg 17
D-8504 Stein b. Nürnberg
Tel. 09 11/68 67 23

Eprommer Eprommer

mit ext. Textoolsockel im Gehäuse., Editor, Programmierspannung:: Vpp 25V; 21V und 12.5V Programmiert 2716 bis 27512 auch C Typen Lieferumfang: Steckkarte ext. Epromsockel, Software Beschreibung zum Preis von nur **248 DM**

Frei Programme

für IBM oder Kompatible Computer in deutsch und englisch weit über 1000 Disketten. Liste der Freiprogramme KOSTENLOS

TEAC 55BR 360 KB **270DM** **35FN-23** 720KB 5,25"Rahmen **339DM**
TEAC 55GFR 1,2MB **289DM** **35HFN** 1,44MB **279DM** 1/88
TEAC 55FR 720 KB **289DM** **35FN** 720KB **269DM** Hanbuchje 15DM

UEDING electronics
Holtewiese 2 Tel. 02373 63159
5750 Menden 1 DFÜ 02373 66877 8n1
Inh. Gregor Ueding Gesamtpreisliste mit weiteren preisgünstigen Angeboten anfordern

Franzis' FACHBÜCHER

Turbo-Pascal als Künstler

Neuerscheinung

Turbo-Pascal: Grafik unter MS-DOS

Eine Software-Sammlung mit Tips und Tricks. Von P. Navé. 120 S., 17 Abb., kart., DM 38.–
ISBN 3-7723-8701-2
Die zahlreichen Source-Listings der Programme zeigen dem Anwender, wie er selbständig seine Grafik wie ein Profi programmieren kann. Wertvolle, zum Eintippen fertige Utilities sind dabei ebenso vertreten wie geschickte Routinen zur Aufwertung bereits vorhandener eigener Programme.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1

MC-1-88-146

Software News
Nr. 3:

8087/-287/-387

MATHPAK 87

Die 8087-/-287-/-387-Bibliothek mit 130 Funktionen.

Reelle und komplexe Skalar-, Vektor- und Matrix-Prozeduren, LU-Zerlegung, Gauß, Gauß-Jordan, Gauß-Seidel, Tridiag, QR-Methode, Lineare Regression, Spektralanalysis, Romberg, Hamming, FFT und mehr.

Alle Routinen in Assembler geschrieben, dadurch bis zu 20mal schneller als Hochsprachen mit Co-Prozessor-Unterstützung.

Mathpak 87 für Turbo-Pascal 299.–

Versionen erhältlich für: Logitech Modula-2/86, M2SDS, MS Pascal, IBM Pascal, MS Fortran, IBM Fortran, IBM Professional Fortran, Lahey Fortran, RM Fortran, Lattice C, MS C.

Mathpak 87 für o. g. Compiler 399.–

SOS Software Service GmbH
Alter Postweg 101
8900 Augsburg
Tel. 08 21/57 10 81

100seitiger Katalog »Software Tools« kostenlos auf Anfrage

Franzis' FACHBÜCHER

Schlüssel zur Fachsprache

Neuerscheinung

Fachlexikon der Computer

Ca. 240 S., ca. 40 Abb., geb., DM 38.–
ISBN 3-7723-8961-9

Dieses Lexikon zeichnet sich nicht nur durch die Erklärung des gesuchten Begriffes aus, sondern bietet noch eine ganze Menge an zusätzlicher Information. Der fachliche Zusammenhang zwischen dem gesuchten Stichwort mit den angrenzenden Bereichen der Computertechnik wird sehr gut verständlich und leicht lesbar aufgezeigt.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1

mc 1-88-118

MARKT

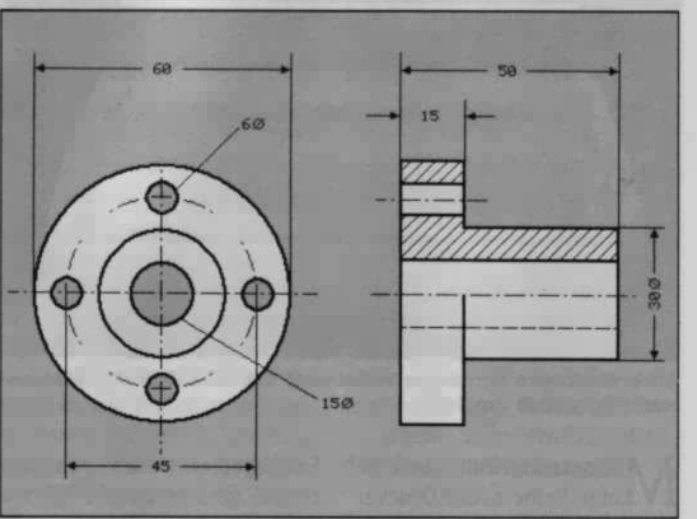
dus sind es noch rund 65 Zeichen/s. Dann arbeitet der Drukker in einer 18 × 24-Matrix. Der Papiertransport erfolgt durch Schub-/Zug-Traktoren in Verbindung mit der drehbaren Druckwalze. Der halbautomatische Einzelblatt-Einzug ist serienmäßig. An Schriftarten bietet das Gerät bis zu neun internationale Zeichensätze, spezielle Varianten und auch das Drucken von Balkencodes sind mit einsteckbaren Schriftmodulen wählbar. In der Normalausführung kommt der Drucker mit einem schwarzen Textil-Endlos-Farbband. Eine Mehrfarben-Kassette ist erhältlich. Wer auf besonders schöne und dennoch schnelle Ausdrucke Wert legt, sollte sich für das Parallel-Modell, den MT230/18 interessieren, der es auf 150 Zeichen/s im Schönschrift-Modus bringt, und zwar mit 18 Nadeln in einer 18 × 24-Matrix. Standardmäßig wie beim kleineren Modell auch sind die üblichen Computer-Schnittstellen und ein 6-KByte-Puffer.

Mannesmann Tally
Postfach 26 69
7900 Ulm
☎ 0 73 08/8 01

Apple-CAD

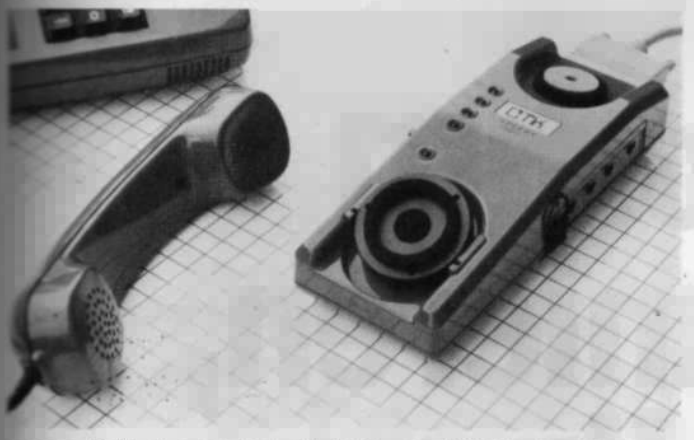
Lediglich einen Apple II mit 64 KByte benötigt man, um mit dem Zeichenprogramm „TZ-Quattro" fünf hochauflösende Grafik-Seiten mit einer jeweiligen Zeichnungs-Auflösung von 560 × 394 Punkten bearbeiten zu können. Die Software baut auf dem Grafik-Editor „Graf-Quattro" auf und benutzt zwei Cursoren, so daß sich Linien, Rechtecke, Kreise und andere geometrische Figuren sehr einfach und anschaulich auf der Bildfläche bestimmen lassen. Besonders für Schaltpläne interessant ist die Elektronik-Symboltabelle mit ihren Standard-Schaltzeichen für passive und aktive Bauelemente. Selbstverständlich kann man auch eigene Grafik-Elemente entwerfen oder Zeichnungsdetails aus früher fertiggestellten Entwürfen in neue Arbeiten übernehmen. Das Ganze scheint um so interessanter, da es zu einem Preis von 280 DM erhältlich ist und ein ausführliches Handbuch mit Anwendungsbeispielen enthält. An Peripherie ist ein grafikfähiger Matrixdrucker notwendig, der 560 Punkte horizontal drucken kann.

Ingenieurbüro G. Meinel
Alfons-Auer-Str. 2
8400 Regensburg
☎ 09 41/70 38 02



Nicht nur solche Konstruktionszeichnungen, sondern auch elektronische Schaltpläne und mathematische Kurvendarstellungen kann man mit dem Apple-Zeichenprogramm „TZ-Quattro" hochauflösend zu Papier bringen

Akustisch/Induktiver Koppler



Speedy 1200 Plus arbeitet mit 1200 oder 300 Baud vollduplex – akustisch oder induktiv gekoppelt

Für etwa 1000 DM ist der Speedy-1200-Plus-Akustikkoppler, ein umschaltbares 1200/300-Bd-Vollduplex-Gerät entsprechend den Postnormen V.22 und V.21, von CTK erhältlich. Er erlaubt mit beiden Geschwindigkeiten entweder die akustische oder induktive Signalkopplung zum Telefonhörer, und zwar Vollduplex, so daß die herkömmliche Btx-Kommunikation doch um ein gehöriges Maß schneller abläuft. Das Gerät hat bereits die Post-(ZZF-)Zulassung erhalten und kommt jetzt gerade in die Regale der PC-Shops.

CTK
Ernst-Reuter-Str. 22
5060 Bergisch-Gladbach 1
☎ 0 22 04/6 30 61

Netzteile aller Klassen

IBM-kompatible Schaltnetzteile in den Leistungsbereichen von 130...200 W liefert Astec. Für den XT kostet das 130-W-Power-Supply (AT 14121) bei Einzelstück-Bezug 314 DM. Demnächst wird eine 200-W-Version bei gleichen Abmessungen erhältlich sein. Für den Bau von AT-kompatiblen Computern gibt es den 200-W-Typ AT 14220 zum Einzelstück-Preis von 266 DM.

Unitronic
Postfach 33 04 29
4000 Düsseldorf 30
☎ 02 11/62 63 64

Der fernbediente Computer

Im Zusammenspiel mit einem intelligenten Modem (z. B. „Smarty" des gleichen Unternehmens) kann das Softwarepaket „Carbon Copy" einen entfernt stehenden Computer via Telefonleitung richtiggehend fernbedienen. Der steuernde PC (z. B. derjenige eines Service-Technikers) verhält sich dabei so, wie sein „Schützling" am anderen Ende der Leitung. Hierzu wird einerseits der komplette Bildschirminhalt des untergeordneten PC an den Master übermittelt; von dort können auch beliebige Tastatur-Eingaben erfolgen. Auf diese Weise hat man vollen Zugriff auf Hard- und Software des zugeschalteten Rechners und kann ihn entsprechend testen.

Dr. Neuhaus
Haldenstieg 3
2000 Hamburg 61
☎ 0 40/5 54 21 20

IMPRINTA 88 DÜSSELDORF

18.-24.2.1988

Wichtiger denn je!

Die IMPRINTA 88 ist die umfassendste IMPRINTA, die es je gab. Die Internationale Ausstellung zeigt den neuesten Stand in der Druckvorstufe und der elektronischen Kommunikation. Der Kongreß macht deutlich, wo Informations- und Kommunikationstechniken und die Druckindustrie heute stehen. Wer Zukunftsperspektiven erkennen und für sich einsetzen will, wird dabei sein.

- Vorlagengestaltung/Layoutgestaltung
- Textverarbeitung/Grafische Darstellung/Satzherstellung
- Reproduktionstechnik
- Druckformenmontage
- Druckformenherstellung
- Elektronische Kommunikation
- Dokumentationstechnik
- Fachliteratur, Lehrmittel

Willkommen auf dem Forum für Fortschritt

Ich möchte gern mehr über die IMPRINTA 88 wissen.
Bitte senden Sie mir kostenlos:

☐ IMPRINTA-Besucherprospekt
☐ IMPRINTA-Vorschau mit Stadtplan*
☐ Kongreßprogramm*

*(ab 12/87)

Anschrift

Messe Düsseldorf

Düsseldorfer Messegesellschaft mbH – NOWEA
Postfach 32 02 03 · D-4000 Düsseldorf 30
Telefon 02 11/45 60-01 · Telex 8 584 853 mes d

Ab sofort mc zu abonnieren, bringt Ihnen viele Vorteile

1.

Ab sofort bekommen Sie mc gleich am Ersterscheinungstag ins Haus gebracht. Sie sparen Zeit und sind aktuell informiert.

2.

Ab sofort zahlen Sie für eine mc-Ausgabe nur noch DM 5,83 anstatt DM 7,–. Das liegt am günstigen Abonnementpreis.

3.

Ab sofort versäumen Sie nie mehr einen für Sie wichtigen Beitrag.

4.

Sie werden es sehr schnell schätzen, auf mc-Beiträge zurückgreifen zu können. Das Abonnement sorgt dafür, daß Sie mc garantiert lückenlos vorliegen haben.

Ihr Entschluß, mc zu abonnieren, wird sich für Sie lohnen. Wenn Sie sich heute noch entscheiden, erhalten Sie zusätzlich einen praktischen Sammelordner als Geschenk.

6.

Ab sofort haben Sie es viel einfacher, wenn Sie mc beruflich nutzen. Sie zahlen nur einmal im Jahr eine Rechnung und setzen den Betrag dann von der Steuer ab.

7.

Jetzt gleich: mc-Bestellkarte ausfüllen und ab zur Post. Um so schneller erhalten Sie Ihre mc frei Haus.

Die Bestellkarte finden Sie auf dem Kartenbeihefter in dieser Zeitschrift.

Eine Interface-Karte für Laser-Drucker von Kyocera erzeugt Hardcopies in Sekundenschnelle

Hardcopy mit Laser-Drucker

Eine Entwicklung von Cadtronic erlaubt den Einsatz von Laser-Druckern zur Anfertigung von Hardcopies von PC/AT-Computern in Sekundenschnelle. Schon lange wünschen sich die Anwender eine schnelle Dokumentation von Bildschirminhalten in bester Qualität, auf die sie nicht minutenlang warten müssen. Mit dem Video-Interface „Screenstar K-23", das in jeden Laser-Drucker von Kyocera gesteckt werden kann, werden Bildschirminhalte, seien es nun Texte oder hochauflösende Grafiken, in maximal 10 Sekunden gedruckt. Diese Zeit benötigt ein Laser-Drucker zum Ausgeben einer Seite inklusive dem Anlaufen der Motoren. Die hohe Geschwindigkeit wird durch direkte Übertragung des Video-Signales erreicht.

Bei allen anderen Verfahren müssen die Daten erst über eine Schnittstelle in den Drucker gespeist und dort zum Druck aufbereitet werden. In den Video-Signalen enthaltene Farbinformationen werden von dem intelligenten Interface, das für etwa 3300 DM zu haben ist, in entsprechende Graustufen gewandelt.

Cadtronic
Britanniahütte 10
5060 Bergisch-Gladbach 2
☎ 0 22 02/5 20 42

Pinwriter wird zum Plotter

Aus jedem 24-Nadel-Drucker von NEC kann man mit dem Programm Pinplot einen Plotter machen. Das Programm wird für MS-DOS-Computer angeboten und kostet etwa 70 DM. Bilder und Grafiken, die auf diese Art und Weise zu Papier gebracht werden, zeichnen sich nach Angaben von NEC durch sehr gute Druckqualität aus.

NEC Deutschland
Klausenburgerstr. 4
8000 München 80
☎ 0 89/93 00 60

aaa electronic Neue Preise #1 LEER / BESTÜCKT

Industrie-Standard IBM-PC/XT+AT-compatible COMPUTER + Zubehör in Industrie-Qualität (X= XT, A=AT, X/A=XT+AT)

– Leerplatinen werden mit Bestückungsplan; – Bestückte Platinen mit engl. Manuals, Komplett-Systeme mit engl. Manuals soweit vorhanden geliefert.

M-board XT-256, 8088 CPU, ØK (bis 256K-on board, o. 640 K auf Karte) + BIOS + 8 Slots, **79/197**
M-board XT-640, 8088 CPU, (bis 640 K) **89/237**
M-board XT-640 w.o. jedoch 256 K-RAM best. 297
M-board XT-640 w. o. jedoch 640 K – vollbest. 427
M-board TURBO XT-640-4,7/8 MHz, ØK, best. **99/276**
M-board TURBO XT-640-4,7/10 MHz, ØK, best. **306**
M-board AT-1MB, 6/8 MHz, 80286 CPU, 16/24 bit (mit Sockel f. 80287) 512 K-RAM best.(bis 1MB aufrüstb.)+ BIOS+Uhr m.Akku+8 Slots, **987**
M-board AT-1MB, 6/10/12 MHz, sonst wie oben **1187**
64KB-RAM-Chip-Aufrüstsatz (9 Stück), **X/A** 37
256 KB-RAM-Chip-Aufrüstung (9 Stück), **X/A** 87
Disk-Controller (f. 2 x 360 KB-Drives), **X** 69
Disk-Contr. (f. 4 x 360 KB)(Extra Kabel=39), **X** 34/89
Disk-Contr. (f. 2 x 1,2 MB- o. 360 KB), **X/A** 209
Disk-Contr. (f. 2 x 1,2 MB- o. 360 KB), **A** 39/169
Harddisk-Controller f. 2 x HD, **X** **199**
Harddisk+Floppy-Controller (2 HD + 2DD), **A** **487**
Monochrome Karte, **X/A** 29/79
Monochr. Graph.+par.Print.(Hercul.comp.),**X/A** **55/158**
80/132 Zeichen/Z. Monochr. Gr.-Karte, **X/A** **178**
Color RGB + Video Graphikkarte, **X/A** **55/118**
Parallel Printer-Karte (Extra Kabel = 49), **X/A** 29/ 49
2 x RS 232 Interf. (1 dav. best.), **X/A** 29/ 68
2 x RS 232 (1 dav. best.) + par. Printer Karte, **X/A** 138
512K-RAM-Karte (ØKB)(f. 64 KB-RAM), **X** 55/ 88
512K-RAM-Karte (ØKB)(f. 256 KB-RAM kurz), **X** 114
3 MB-RAM-Erweiterungskarte (ØK), **A** **287**
2,5 MB-MF-Karte, ØK, RS 232, par. Printer, A **359**
2 MB-EMS-Standard, comp. ØK, **X/A** 279
384K-Multifunktionskarte, ØK, RS 232, par. Printer. Interf., Game/Joystick Port, Real Time Clock gepuff.+ RAM-Disk/Spooler/Uhr Softw., **X** **55/174**
Disk-Multi-I/O-Karte (f. 2 x 360 K-Drive, 2 x RS 232, (1 x best.) 1 x par. Printer Int., Game/Joystick Port, Real Time Clock/Kalender gepuff.), **X** **59/169**
Clock/Kalender-Karte gepuffert, **X** 67
I/O Plus-II-Karte, 2 x RS 232, (1 x best.), par. Printer-Interf., Game/Port, Real Time Clock gep., **X** 167
I/O Plus-Karte, 2 x RS 232 (1 x best.), par. Printer-Interf., Game/Joystick Port, **X/A** **147**
EGA-comp. Karte, mit 256 K-RAM-Bildschirmspeicher, Monochr.+Color Graphik (640 x 350 Punkte – 16 Farben) + par. Printer Int., voll best., **X/A** **69/430**
Paradise-compatible EGA Karte, **X/A** **489**
AD/DA-Wandler, 12 bit, 16/1, **X/A** 295
AD/DA-Wandler, 14 bit, 16/2, (1 x DA best.), **X/A** 475
Option Board compatible Karte incl. Disk+Manual, (sichert copygesch. Disk., incl. Copyschutz), **X** 287
IEEE-Karte (Extra Kabel=69), **X/A** **698**
Eprom Writer, f. 1 St. 2716/32/64/128, **X/A** 195
Eprom Writer, f. 4 St. 2716/32/64/128/256/512, **X/A** **398**
Prototype/Lochraster durchkontaktiert, lang, **X/A** **64**
Prototype/Lochraster durchkontaktiert, lang, **A** **84**
Extender Board, X/A **94**
Profi-Funktionstast. ASCII + 15er Block ab **195** /dt. 225
135W/150W-Netzteil + Ventilat., kurzschlußf., **X 195/215**
200W-Netzteil w.o., **A** 295
360 KB-Diskdrive Slimline, 5¼", **X/A** **277**
360 KB-Diskdrive-TEAC-Slimline, 5¼", X/A 318
360 KB-Diskdrive-NEC-Slimline, 5¼", X/A 338
720 KB-Diskdrive Slimline, 2 x 80 Tr., 5¼", **X/A** **337**
1,2 MB-Diskdrive Slimline, 2 x 80 Tr., 5¼", **X/A** **347**
1,2 MB-Diskdrive-TEAC-Slimline, 5¼", X/A 378
1,2 MB-Diskdrive-NEC-Slimline, X/A 398
3,5" NEC-720 KB-Drive, anschlußfertig **X/A** **399**
Harddisk, X/A, 10 MB ab 299, **21 MB Seagate** = 498
21 MB Microscience = 549, **21 MB NEC** = 797
ST-251-1, Seagate, 28mS = 939, **30 MB RLL Seagate=**545
72 MB-BASF-HS=1675, **71** MB-Micropolia, 30 mS = 1795
21 MB, Card, NEC-Harddisk + Contr. in einem, **X/A** 949
31 MB-Steckkarte + RLL-Contr., **1149**
Joystick f. IBM + Compatible, X/A **58**
Maus + Testsoftw. (MOUSE Systems comp.), **X/A** 127
Maus (Microsoft u. MOUSE Systems comp.) + Genius Paint Software + Microsoft comp. Treiber, **X/A** **147**
Handy Scanner, X/A **595**
BTX-Karte, **RAFI,** komplett 989
Met.-Gehäuse aufkl. (f. 4-Drives), **X/A** 198/248

3 x-PC/XT+AT – KOMPLETT-SYSTEME AUFGEBAUT UND GEPRÜFT

XT-640, 8088 CPU, 4,77/8MHz-Turbo, (incl. Boot-Eprom) 256K-Ram im IBM-look-like Met.-Gehäuse+ASCII-Fkt. Tast.+ 135 W- Netzt. 699
XT-640, w. o. + Contr. + 360KB Drive + CGA **878**
XT-640, w. o. jedoch mit MGA (Hercules comp.) 928
XT-640, w.o. jedoch mit Disk-Multi I/O + CGA **988**
XT-640, 256 K + D. Drive + 10 **MB**-HD + CGA 1378
XT-640, 256 K-RAM + 360 KB Drive + Color RGB + Video-Graphik-Karte + 21 MB-HD + Contr. **1.688**
AT-1MB, 6/8 MHz, 80286 CPU, 512 K-RAM, im IBM-look-like Met.-Geh. + Profi-Fkt. ASCII-Tast + Netzt. + Color Graph.-Karte + 1,2MB-Dr. **ab 1.775**
AT-1MB, w.o. + 21MB-Harddisk gepr. **ab 2.675**
386-AT, 80386 CPU, 16 MHz, 1 MB-RAM, Profi, IBM-look-like, met.-Geh. + Profi-dt-Tast. + Netzt. + 80/132Z/Z MGA + WDC-AT-Combi-Contr. + 1,2 MB-Drive + 21 MB-HD **6789**
aaa-Setup-Programm-Diskette, A **49**
Aufpreis für Turbo XT 4,7/10 MHz, **X** **69**
Aufpreis für XT von 256 auf 640 K-RAM, **X** **139**
Aufpreis w.o. f. Turbo XT-10-RAMs auf 640 KB 199
Aufpreis für 6/10/12 MHz anstatt nur 6/8 MHz, **A** 150
Aufpr. f. EGA anstatt Color Graph.-Karte, **X/A** 399
Aufpreis f. TEAC-360 K-Drive statt HS, 39, **NEC** = 59
Aufpreis f. TEAC-1,2 MB-Drive statt HS, 29, **NEC** = 49
MS-DOS 3.1 Diskette incl. Manual, **X/A** 159
8087 5 MHz, **X= 289; 8087** 8 MHz, **X= 429**
80287 6 MHz, **A= 539; 80287** 8 MHz, **A= 689**
V 20-Prozessor, 8 MHz, X 27

APPLE-BUS COMPUTERPLATINEN + PERIPHERIE

M-board II 48K, vollbest. **57/337**
M-board II 64K, vollbest. 88/375
M-board II 64K + Z80 CPU, vollbest. **95/378**
M-board IIe 64K vollbestückt 98/389
Superstarkes **Netzteil** – kurzschlußfest 5 A = **115,** 7A = 145
Entwicklungslochraster-Karte durchkont. **34**
16K-Speicher-Karte geprüft 19/ 59
Z-80 CPU-Karte (CP/M Vol. I. + II Man. = 69) 19/ 74
Controller DOS 3.3-Karte 19/ 69
Auto-Controller DOS 3.2/3.3-Karte 24/ 97
Erphi AFDC 2 Controller + Autopatch Hb., **198**
Parallel-Drucker-Karte (Extra Kabel = 45) 19/ 74
Par. Int., w.o. + 64K-Buffer + Kabel 39/299
Seriell-Interface-Karte V24 19/ 97
Super-Seriell-Interface Karte 34/178
80-Zeichen/24-Zeilen-Karte **19/129**
80Z/24Z-Karte + Softswitch-Schalter 24/139
80Z/24Z+64K+Softsw.-Karte f. IIe **19/ 94**
IEEE-488 Karte (Extra Kabel=45) **29/297**
PAL-Modulator/Color-Karte + UHF Mod. 19/ 99
RGB-Color Karte (nur f. II+) 19/137
128K-Speicher-Leerkarte + Software + Manual 99
128K-Speicher-Karte + Software + Manual 29/255
Mega Ramcard II, 256 KB best. + Softw. + dt. Hb. **398**
Mega Ramcard II, 1 MB best. + Softw. + Hb. **678**
Apple-Works Anpassung f. o.g. Karte f. A.W. 1.3 69
EPROM-Burner (2716/32/64) **24/119**
6522-VIA Karte 24/147
Clock Karte + Software + Manual 24/ 99
Speech Karte + Software + Manual 19/ 53
Musik Karte + Software + Manual 159
Wild Karte + Software + Manual (nicht f. IIe) 19/ 59
AD/DA-8Bit Karte + Software + Manual **29/269**
Joystick f. II/+/e 69
UHF/TV-Modulator universell 39
Lüfter anclipsbar (220 V) 95
APOLLO//(48K) + UHF-Mod. + Gr/KI **617**
Apollo IIe (64K) **675**
Disk//F-HS (High Speed 1/2 Höhe) Contr. + Kabel 379
Disk//F-HS (High Speed 1/2 Höhe) **318**
Disk//F-HS-80 Track im Gehäuse + Kabel 389
Disk//F-HS-80 + Contr. + DOS + CP/M Patch-Softw. **489**
Philips-Disk II-2 x 80 Track 640KB f. Erphi Controller modifiziert, o. Gehäuse **299**
Erphi DuoDisk 1.2 MByte + Erphi-AFDC 3-Contr.898

EPSON FX 800, 8bit/par. 240 Z/S. NLQ + IBM comp. 987
EPSON FX 1000, 8bit/par. 15" 1.239
EPSON LQ-800, p+s, 24 N, 216 Z/s. NLQ + IBM 1.288
EPSON LQ 850, w.o. 264 Z/s. 1.499
EPSON EX 800,8bit/par. 15" 1.375
EPSON LQ-1000, 8bit/par. 15" 1.575
EPSON LQ-1050, w.o. Nachfolgemodell 1.849
EPSON Traktoraufsatz für FX 80 + FX 85 129,50
APPLE/EPSON Graphic-Interface + Kabel 169
MX 80/82, FX/RX 80, FX 85/800 Farbband-Kass. 15,95

NEC-P6, 8 bit / par. 24 Nadel 216 Z 1.139; **NEC-P7,** 1.666; **NEC-Multisync 14" EGA,** Farbmonitor 1.429
STAR NL-10 = 539; OKIDATA-ML 182 = 569; OKIDATA-ML 192 Elite = 898;
Wir führen verschiedene Monitore von Zenith, Phillips, NEC, CGA und Sanyo mit Video – TTL (IBM Komp.) oder Color-eingang, sowie umfangreiche Computer-Literatur (über 500 versch. Titel) – Bitte Preisliste anfordern! –

Disketten in Box + Aufkl. I. Wahl, 10er/100er Pack./ Stückpreis:

5¼"	BASF	3M	FUJI	NEUTRAL
1X, SS/SD	1,89/ 1,79			
1D, SS/DD	1,89/ 1,79	2,28/ 2,18	2,87/ 2,77	–,885/–,835
2D, DS/DD	2,29/ 2,19	2,98/ 2,78	3,97/ 3,77	1,085/–,895
1D/96TPI	3,29/ 3,19	3,58/ 3,28		
2D/96TPI	3,49/ 3,39	3,68/ 3,38	4,97/ 4,77	
2HD/1.2MB	4,69/ 4,49	5,68/ 5,28	7,27/ 6,97	
1X, Hard	2,59/ 2,49			
8"				
1X, SS/SD	4,49/ 4,39	6,68/ 6,48	6,97/ 6,67	
1D, SS/DD	4,79/ 4,59	8,58/ 8,28		
2D, DS/DD	6,49/ 5,99	9,88/ 9,58	10,17/ 9,77	
1X, Hard	**4,49/ 4,39**	**6,68/ 6,48**		
3½"				
Einseitig	3,29/ 3,19	4,68/ 4,38	5,77/ 5,57	
Zweiseitig	4,29/ 4,19	4,98/ 4,68	6,97/ 6,67	

Das sind Preise!

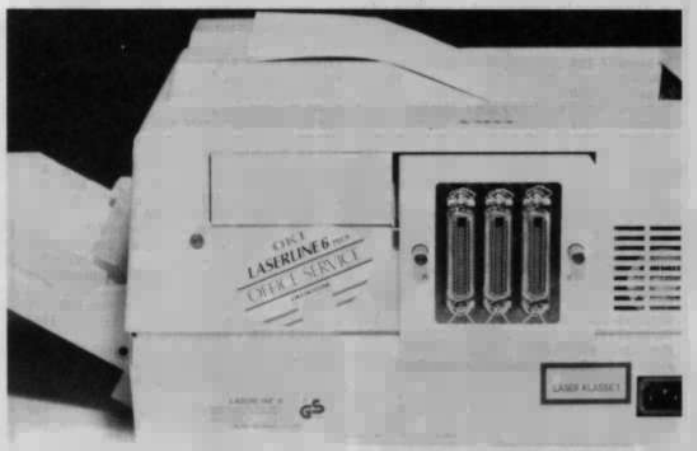
ZENITH data systems
Die 100% Computer

eazy pc in allen Ausführungen auf Lager zu interessanten Preisen... ab z.B. 1535 komplett

5¼" Disk.-Box f. 10 Disks (1/10 St.) 5/43
2000 Bl. Tabpapier (24 cm x 12" einf.) 45
4000 Et.-Aufkl. doppelr. (107 x 36 mm auf 240 x 12" perf. Trägerp.) 66
4000 Etik.-Aufkl. einreih. (107 x 36 mm auf 125 x 12" perf. Träg.) 65

Bei Vorauszahlung frei Empfangsstation in der BRD, ausgenommen Papier und Etiketten, sonst **N.N. + V.S.** ab DM 50
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr v. 10-18 h, Mi u. Sa v. 10-14 h, Ia Sa v. 10-18 h., **Telef. Best.:** Mo, Di, Do, Fr bis 19 h.
GEWÄHRLEISTUNG: 6 Monate, auf alle bei uns gekauften Geräte, durch unsere **eigene Service-Werkstatt.**
REPARATUREN an Apple + compatiblen Geräten + Zubehör führt unser Spezialistenteam garantiert zuverlässig + besonders kostengünstig aus. **Sprechen sie mit uns. Kostenvoranschlag auf Wunsch!**

aaa electronic Computer+Elektronik
Import Export
St. Georgener Straße 9, 7800 Freiburg i. Br.
Telefon (0761) 475028 · Telex 772642 aaad
Computersysteme + Peripherie – Fachliteratur – Disketten – Zubehör
Fachgeschäft f. Elektronik + Mikrocomputer – Landenverk. + Versand



Mit diesem kleinen Kästchen lassen sich drei Rechner gleichzeitig an den Laserline 6 von Oki anschließen

Laserline mit drei Ports

Ab sofort sind für den Laser-Drucker Laserline 6 von Oki neue Emulationen verfügbar. Durch die Erweiterungen ergeben sich neue Anwendungsmöglichkeiten. Mit einer erweiterten Firmware wird die Ansteuerung des zweiten Papierschachtes mit 550 Seiten sowie die Unterstützung der IBM-Zeichensatzkassette verbessert. Der IBM-Zeichensatz kann jetzt per Software oder Dip-Schalter angewählt werden. Auch ein IBM-Graphicsprinter-Emulator und ein Emulator für die Typenrad-Drucker Diablo 630 und Qume Sprint 11 sind jetzt für den Laserline 6 erhältlich.

Ein Personality-Modul für etwa 900 DM erlaubt den Anschluß von drei PCs an einen Laser-Drucker. Das Modul ist in serieller und paralleler Ausführung erhältlich und schaltet die Computer automatisch durch, wenn sie etwas zu drucken haben.

Alle Laserline 6 werden jetzt mit einer Zusatzgarantie ausgeliefert, die eine kostenfreie Garantie-Reparatur am Aufstellungsort gewährleistet.

Okidata
Hansaallee 187
4000 Düsseldorf 11
☎ 02 11/59 79 40

Sonderheft „Robotik"

Mit dem Thema Robotertechnik befaßt sich ein Sonderheft der Zeitschrift ELO. Anhand eines Baukastensystems wird man in die Funktionsweise einfacher Roboterkonstruktionen eingeführt. Die erworbenen Kenntnisse befähigen bis zum Aufbau einer Fertigungsstraße im Modell. Das Sonderheft „Robotik" umfaßt 80 Seiten, kostet 18 DM und ist bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputer-Shops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag erhältlich.

Franzis-Verlag
Karlstr. 37–41
8000 München 2
☎ 0 89/51 17-3 96

NEU

Erfolgreiche Bauanleitungen

Fast täglich treffen in der Funkschau-Redaktion Briefe von Lesern ein, die sich mehr Bauanleitungen wünschen.
Eine geballte Ladung an anspruchsvollen Elektronik-Schaltungen wurde daher zu dem vorliegenden Sonderheft zusammengestellt. Elektroakustik, Videotechnik und Stromversorgungen bilden die Themenschwerpunkte des Heftes, daneben fehlen auch keineswegs Schaltungs-„Leckerbissen" für Funkamateure.
Die Video-Technik zählt zu den innovativsten Bereichen der Unterhaltungselektronik. Die Funkschau beweist, daß sich selbst hier – im Zeitalter der Mikroelektronik – der Selbstbau allemal lohnt: Neben einer Video-Alarmanlage werden ein Video-Tonmischpult sowie ein Videodigitalisierer und Falschfarbengenerator vorgestellt. Letzterer ermöglicht es, Schwarzweiß-Videobilder von Kameras oder Videorecordern die nötigen „Farben" zu verleihen. Neben einer exakten Schaltungsbeschreibung erleichtern auch Platinenlayouts sowie Bestückungspläne den Nachbau.

Ein Sonderheft der Funkschau

Bezugsmöglichkeiten:

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputershops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag mit Hinweis Sonderheft „Erfolgreiche Bauanleitungen"

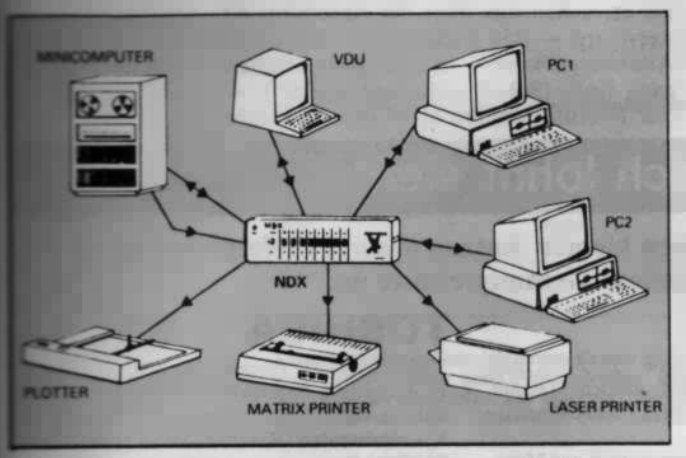
- per Postkarte (Rechnung wird zugesandt)
- per Scheck (DM 14,80 + DM 2,– Porto)

Franzis'

Franzis-Verlag, Karlstraße 37,
8000 München 2,
Tel. 0 89/51 17-2 40/-2 79

In der Schweiz: Thali AG, Fachliteratur und Software, Industriestraße 6,
CH-6285 Hitzkirch

In Österreich: Erb-Verlag,
Ges.m.b.H. & Co. KG, Mariahilfer Straße 71,
A-1061 Wien



In verschiedenen Konfigurationen mit maximal acht Ein-/Ausgängen ist der NDX-Datenschalter erhältlich

Schaltzentrale

Den gleichzeitigen, gemischten Betrieb von seriellen und parallelen Schnittstellen (frei konfigurierbar) erlaubt der vollautomatische Datenschalter NDX. Er dient dazu, verschiedene Computer und Peripheriegeräte sozusagen „kreuz und quer" miteinander zu verbinden. Die Ansteuerung der auf diese Weise zu einem sternförmigen Netz zusammengeschlossenen Geräte erfolgt über Software-Steuercodes. Sollte eines der Peripheriegeräte gerade belegt sein, wird der vom Computer gesendete Datenstrom (z. B. Text für den Drucker) in einem 256-KByte-Puffer (auf 512 KByte bzw. 1 MByte erweiterbar) zwischengespeichert.

Lieferbar ist der NDX-Datenschalter mit zwei, vier, sechs und acht Ein-/Ausgängen, gegebenenfalls auch gemischt seriell/parallel belegt. Ein eingebauter Signalverstärker für die Centronics-Schnittstellen erlaubt maximale Kabellängen von rund 30 m.

WEFA-Vertrieb
Herzogstandstr. 9
8000 München 90
☎ 0 89/6 97 26 19

Basic-Interpreter-Baukasten

Für Steuerungszwecke werden immer häufiger Einplatinen-Computer eingesetzt. Für solche spezielle Anwendungen kann nun eine EPROM-Version des bekannten Z80-Basic-Interpreters Hebas für den mc- bzw. NDR-Computer eingesetzt werden. Es stehen zahlreiche Versionen des Interpreters mit unterschiedlichem Befehlsumfang zur Auswahl. Letztlich beschränkt nur die Größe des EPROMs den Befehlsumfang. Die Programmentwicklung kann mit dem gleichen Interpreter (Vollausbaustufe) unter den bekannten 8- und 16-Bit-Betriebssystemen (dann mit Emulator) durchgeführt werden. Der kommentierte Quellcode der EPROM-Grundversion ist mit einer Anleitung zur Anpassung an den eigenen Bedarf auf einer Diskette für 100 DM erhältlich. Spezielle Versionen und Lizenzvergaben können nach Bedarf erstellt werden.

Dr. Hans Hehl
Lindenstr. 20
8059 Wartenberg
☎ 0 87 62/30 70

PCMAIL
Professionelles Mailbox-Programm für Post- oder private Modems, auch für Datex-P20H zugelassen. Paßwortschutz, private und öffentliche Briefkästen, Untermenü-System frei installierbar. Neu: Externe Programme und DOS-Befehle aufrufbar. Komfortables Verwaltungs-Programm für den System-Operator. Für IBM-komp. PCs/ATs, COM1/2 485 DM

PCTERM, ST-TERM
Kommunikationsprogramme für Akustikkoppler oder Modems. Zwei Hilfsmenüs, Parameter per Dialog änderbar (110...9600 Bd, 7N1/7N2/7E1/701/8N1 usw., IBM-/Atari- oder DIN-Code, Datei senden und empfangen (Namen mit Pfaden möglich), neun Paßworte oder Modem-Steuersequenzen vorprogrammierbar. F. IBM-komp. PCs/ATs (COM1/2) oder Atari-ST (ST-TERM) 98 DM

NET.24
Low-Cost-Netzwerk für Online-Dialog und Datei-Transfer zwischen bis zu etwa 10 Teilnehmern bei bis zu 50 m Leitungslänge via serieller Schnittstelle (Verstärker für >50 m: 98 DM). Mischen von Rechnertypen (PC, AT, Siemens-PCD1, Atari-ST) möglich. Rufen von Teilnehmern per Adresse (blinkendes „N" im Bildschirmeck). 4800 oder 9600 Bd. PC oder AT als Server möglich.
Teilnehmerkit (Adapter, Handbuch, Software) . . . . . 98.– DM
5 m Koaxleitung (benötigte Anzahl: Teilnehmerzahl-1) . . . . . 7.98 DM
SERVER II, speicherresident, läuft im Hintergrund; Datei-Transfer, zentraler Drucker, DOS-Zugriff; inkl. V.24-Adapter . . . . . 198.– DM
Starter-Kit für 2 Teilnehmer inkl. SERVER II und 5 m Kabel . . . . . **303.98 DM**

EDI
Bildschirm-Editor, generiert reine ASCII-Dateien. Extrem schnell und nur 5 KByte groß, vier Hilfsmenüs, alle Editor-Funktionen wie Suchen, Ersetzen, Blöcke löschen/verschieben/kopieren/laden/speichern (siehe mc 9/87, S. 57) 98 DM

UTILITY-DISK
für PCs und ATs u. a.:
PrintSwitch leitet Drucker-Ausgaben von LPT1 auf LPT2, LPT3, COM1, COM2, auf den Bildschirm oder in eine Datei um. *CONVERT* tauscht Zeichenfolgen in Text- oder Binärdateien aus. *DiskCopy* kopiert 360-KByte-Disks in Rekordzeit. *QDIS* macht Bildschirmausgaben drastisch schneller. Zusammen: . . . 98.– DM

shamrock software
SHAMROCK SOFTWARE GmbH
Klausingweg 6, D-8000 München 40, Tel. 089/3081743
SCHWEIZ: Microtron, Bahnhofstraße 2, CH-2542 Pieterlen
ÖSTERREICH: PCS, Linzer Straße 210, A-1140 Wien

Beratung und Auftragsannahme: Tel.: 0 25 54/10 59 (Sammelnummer)

GESCHÄFTSZEITEN:
Montag bis Freitag von 9.00 – 13.00 Uhr und 14.30 – 18.00 Uhr. Samstags ist nur unser Ladengeschäft von 9.00 – 13.00 Uhr geöffnet (telefonisch sind wir an Samstagen nicht zu erreichen).

Sie erreichen uns über die Autobahn A1, Abfahrt Münster-Nord – B54 Richtung Steinfurt/Gronau – Abfahrt Altenberge/Laer – in Laer letzte Straße vor dem Ortsausgang links (Schild „Marienhospital") – neben der Post (ca. 10 Autominuten ab Münster/Autobahn A1).

Ein Preisvergleich lohnt sich!

Aus Platzgründen enthält diese Anzeige nur einen kleinen Auszug unseres Lieferprogramms. Fordern Sie bitte unsere kostenlose Gesamtpreisliste an.

ATARI

ATARI-ST/MEGA-ST Serie weit unter den unverbindlich empfohlenen Verkaufspreisen von ATARI. Voraussichtlich in Kürze lieferbar: ATARI PC-Serie.

Commodore

PREISSENKUNG:
AMIGA 2000, deutsche Tastatur, 1MByte RAM, incl. einem eingebauten Floppy 880 K, Maus, AMIGA RGB-Farbmonitor 1084 und diverser Software nur **2795,–**

AMIGA 500 inkl. RGB-Farbmonitor PROFEX CM 14 S (Stereo, sonst techn. Daten wie COMMODORE 1081) nur **1648,–**

NEU: COMMODORE PC 10 III-Serie auf Anfrage.

COMMODORE PC 40/AT, 1 MB RAM, dt. Tastatur, CPU 80286, IBM-AT-kompatibel, 1 Floppy 1.2 MB und 20 MB Festplatte, incl. 14" Monochrom-Monitor, MS-DOS 3.2 und BASIC nur **3759,–**

NEU:
COMMODORE PC 1, 512 K RAM, dt. Tastatur, IBM-kompatibel, Farb- und Herculesgrafik, 1 Floppy 360 K incl. MS-DOS 3.2 und BASIC **1148,–**

ZENITH

NEU: ZENITH eaZy PC, 512 K RAM, CPU 8086-kompatibel (7.16 MHz), IBM-kompatibel, incl. MS-DOS 3.2, GW-BASIC, MS-DOS-Manager, schwenkbarem Monochrom-Monitor.
- mit einem 3½" Floppy 720 K **1575,–**
- mit zwei 3½" Floppies à 720 K **1860,–**
- mit einem 3 ½" Floppy 720 K und 20 MB Festplatte **2698,–**

NEC

Die neuen NEC-Monitore auf Anfrage.

Schneider

SCHNEIDER PC-1640 Serie, CPU 8086, IBM-kompatibel, 640 K RAM, deutsche Tastatur, Maus, komplett mit MS-DOS 3.2, GEM und diverser Software
MD/DD, mit zwei Floppies à 360 K und Monochrom-Monitor **1895,–**
CD/DD, mit zwei Floppies à 360 K und CGA-Farbmonitor **2345,–**
MD/HD 20, mit einem Floppy 360 K, 20 MB Festplatte und Monochrom-Mon. **2775,–**
CD/HD 20, mit einem Floppy 360 K, 20 MB Festplatte und CGA-Farbmonitor **3198,–**
ECD/DD, mit zwei Floppies à 360 K und EGA-Farbmonitor **2935,–**
ECD/HD 20, mit einem Floppy 360 K, 20 MB Festplatte und EGA-Farbmonitor **3775,–**
Weitere SCHNEIDER PC 1640-Modelle und PC 1512-Serie auf Anfrage.
Voraussichtlich in Kürze lieferbar:
NEU: SCHNEIDER PC-2640 Serie, CPU 80286 (12 MHz Taktfrequenz), IBM-AT-kompatibel, 640 K RAM, deutsche Tastatur, Maus, komplett mit MS-DOS 3.3, GEM und diverser Software
mit einem 3½" Floppy 1.44 MB, 32 MB Festplatte und Monochrom-Monitor **4489,–**
mit einem 3 ½" Floppy 1.44 MB, 32 MB Festplatte und EGA-Monitor **5289,–**

SHARP

SHARP-Taschencomputer auf Anfrage.

SEAGATE

PREISSENKUNG:
20 MB Festplatte ST 225 incl. OMTI-Controller 5520 **nur 589,–**
30 MB Festplatte ST 238 incl. OMTI-Controller 5527 **nur 625,–**
Weitere SEAGATE-Produkte auf Anfrage.

TAXAN

TAXAN-Produkte auf Anfrage.

TOSHIBA

TOSHIBA T1000 Portable, 512 K RAM, IBM-PC-kompatibel, Supertwist-LCD-Bildschirm (80 Zeichen × 25 Zeilen), ein eingebautes Floppy 720 K, Centronics- und RS-232-C-Schnittstelle, AKKU-Betrieb **1998,–**
Weitere TOSHIBA-Computer auf Anfrage.

PLANTRON

PLANTRON-Computer weit unter den unverbindlich empfohlenen Verkaufspreisen von PLANTRON.

TANDON

NEU: TANDON PAC 286, IBM-AT-kompatibel, 1 MB RAM, CPU 80286, 2 Einschübe für DATA Pacs, Monochrom-Grafikkarte incl. 14" Monochrom-Monitor, MS-DOS 3.2, MS-Windows u. BASIC **3789,–**
TANDON Business-Card 20 MB Harddisk-Steckkarte 648,–
PREISSENKUNG: TANDON PCA 20, 1 MB RAM, CPU 80286, IBM-AT-kompatibel, 1 Floppy 1.2 MB incl. 14" Monochrom-Monitor, Monochrom-Grafikkarte, dt. Tastatur, MS-DOS 3.2, GW-BASIC und MS-Windows mit 20 MB Platte **3875,–**
Wir konnten viele Preise für TANDON-Computer erheblich senken! Weitere TANDON-Produkte auf Anfrage.

TATUNG

PREISSENKUNG!
TATUNG-Monitore auf Anfrage.

VICTOR

Der neue VICKI:
512 K RAM, CPU 8088-2 (Taktfrequenz 4.77 MHz/7.16 MHz), mit 12" Monochrom-Monitor, MS-DOS 3.2, BASIC
mit einem 5 ¼" Floppy 360 K **1445,–**
mit einem 5 ¼" Floppy 360 K und 20 MB Platte **2360,–**

Fordern Sie bitte kostenlos die aktuelle Preisliste über unser gesamtes Lieferprogramm an, oder besuchen Sie uns. **Selbstverständlich können Sie auch telefonisch bestellen.** Preise zuzüglich Versandselbstkosten. Versand per Nachnahme. Alle Preise beziehen sich auf den vollen Lieferumfang, wie vom Hersteller angeboten, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt.
Das Angebot ist freibleibend. Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei großer Nachfrage ist nicht immer jeder Artikel sofort lieferbar. Preise gültig ab 21. 12. 87.

7 Monate Garantie auf alle Geräte!

Benutzen Sie bitte zur INFO-Anforderung oder Bestellung die eingeheftete Antwortkarte.

MICROCOMPUTER-VERSAND
ernst mathes GmbH

Pohlstraße 28, 4419 Laer, Beratung und Auftragsannahme: Tel. 0 25 54/10 59

Beratung und Auftragsannahme: Tel.: 0 25 54/10 59 (Sammelnummer)

GESCHÄFTSZEITEN:
Montag bis Freitag von 9.00 – 13.00 Uhr und 14.30 – 18.00 Uhr. Samstags ist nur unser Ladengeschäft von 9.00 – 13.00 Uhr geöffnet (telefonisch sind wir an Samstagen nicht zu erreichen).

Sie erreichen uns über die Autobahn A1, Abfahrt Münster-Nord – B54 Richtung Steinfurt/Gronau – Abfahrt Altenberge/Laer – in Laer letzte Straße vor dem Ortsausgang links (Schild „Marienhospital") – neben der Post (ca. 10 Autominuten ab Münster/Autobahn A1).

Ein Preisvergleich lohnt sich!

Aus Platzgründen enthält diese Anzeige nur einen kleinen Auszug unseres Lieferprogramms. Fordern Sie bitte unsere kostenlose Gesamtpreisliste an.

EPSON

NEU: EPSON LQ 500 Matrix-Drucker **875,–**
EPSON LX 800 Matrix-Drucker nur **535,–**
EPSON FX 800 Matrix-Drucker **925,–**
EPSON FX 1000 Matrix-Drucker **1198,–**
EPSON EX 800 Matrix-Drucker **1310,–**
EPSON EX 1000 Matrix-Drucker **1640,–**
EPSON LQ 850 Matrix-Drucker **1289,–**
EPSON LQ 1050 Matrix-Drucker **1695,–**
EPSON IX 800 Tintenstrahl-Drucker **1570,–**
Weitere EPSON-Drucker auf Anfrage.

star

STAR NL 10 (Auslaufmodell) Matrix-Drucker incl. Cartridge mit deutschem Handbuch nur noch **498,–**
(Bitte angeben ob Centronics-, IBM- oder Commodore-Cartridge gewünscht.)
Auf den STAR NL 10 gewähren wir 12 Monate Garantie.
STAR NX 15 Matrix-Drucker **975,–**
STAR ND 10 Matrix-Drucker **895,–**
STAR ND 15 Matrix-Drucker **1195,–**
STAR NR 10 Matrix-Drucker **1145,–**
STAR NR 15 Matrix-Drucker **1395,–**
STAR NB 24-10 Matrix-Drucker **1389,–**
STAR NB 24-15 Matrix-Drucker **1789,–**

NEC

NEC-24-Nadel-Matrix-Drucker auf Anfrage.

OKIDATA

OKI Microline Serie und OKI-Laserdrukker in verschiedenen Versionen zu interessanten Preisen.

SEIKOSHA

SEIKOSHA SL-80 AI 24-Nadel-Matrix-Drucker nur noch **765,–**
SEIKOSHA SL-80 VC für C 64 nur **765,–**
Preise incl. deutschem Handbuch.

C.ITOH

SUPER-RITEMAN F+III Drucker incl. deutschem Handbuch **695,–**
Weitere C. ITOH-Drucker auf Anfrage.

TOSHIBA

TOSHIBA-Drucker zu unseren bekannt günstigen Preisen.

CITIZEN
COMPUTER DRUCKER

NEU: CITIZEN LSP 100 Matrix-Drucker nur **598,–**
CITIZEN Matrix-Drucker MSP 10e **598,–**
CITIZEN Matrix-Drucker MSP 15e **845,–**
CITIZEN Matrix-Drucker 120 D **395,–**
Preise incl. deutschem Handbuch.

BROTHER

PREISSENKUNG bei vielen Artikeln!
BROTHER M 1409 Matrix-Drucker **789,–**
BROTHER M 1509 Matrix-Drucker **945,–**
BROTHER M 1709 Matrix-Drucker **1145,–**
BROTHER HR 20 Typenraddrucker **989,–**
NEU: BROTHER M 1724L **1365,–**
Preise incl. deutschem Handbuch.

QMS

QMS-Laserdrucker auf Anfrage.

JUKI

JUKI 5520 Farb-Matrix-Drucker **1148,–**
JUKI 6100 Typenraddrucker nur **745,–**

Panasonic

NEU: PANASONIC KX-P 1540
24-Nadel-Matrix-Drucker nur **1445,–**
Weitere PANASONIC-Drucker auf Anfrage.

FUJITSU

FUJITSU-Drucker auf Anfrage.

olivetti

OLIVETTI DM 105 Farbmatrix-Drucker, 9 Nadeln, IBM- und EPSON JX 80-Kompatibel, 120 Zeichen/Sekunde, anschließbar an COMMODORE AMIGA 2000/500 **nur 698,–**

HEWLETT PACKARD

HEWLETT-PACKARD-Laserdrucker auf Anfrage.

HANDY SCANNER

PREISSENKUNG:
CAMERON Handy Scanner für IBM-kompatible Rechner, Scan-Breite 64 mm, Auflösung 8 Punkte/mm, kompl. mit Interface, Teibersoftware und Scan-Programm **nur 635,–**

Wir wünschen allen unseren Kunden ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Rutsch ins neue Jahr.

7 Monate Garantie auf alle Geräte!

Benutzen Sie bitte zur INFO-Anforderung oder Bestellung die eingeheftete Antwortkarte.

Fordern Sie bitte kostenlos die aktuelle Preisliste über unser gesamtes Lieferprogramm an, oder besuchen Sie uns. **Selbstverständlich können Sie auch telefonisch bestellen.** Preise zuzüglich Versandselbstkosten. Versand per Nachnahme. Alle Preise beziehen sich auf den vollen Lieferumfang, wie vom Hersteller angeboten, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt.
Das Angebot ist freibleibend. Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei großer Nachfrage ist nicht immer jeder Artikel sofort lieferbar. Preise gültig ab 21. 12. 87.

MICROCOMPUTER-VERSAND
ernst mathes GmbH

Pohlstraße 28, 4419 Laer, Beratung und Auftragsannahme: Tel. 0 25 54/10 59

NEU

In jeder Buchhandlung erhältlich

Einführung in die Mikrocomputer-Technik 8085 System
Hrsg. von Franz Derriks und Norbert Meyer
600 Seiten. Geb. DM 86,–.

Einführung in die Mikroprozessor-Anwendung
Von A. Gruppe und Roland Schulé
Hrsg. von Jean Pütz
336 Seiten. Geb. DM 58,–.

vgs verlagsgesellschaft, Köln

DAS KONZEPT STIMMT:

Rechtzeitig zum Jahresende ist unsere neue vollkompatible Produktpalette eingetroffen. Das bedeutet für Sie:
Einheitlich hohe Qualität bei sämtlichen Systemen!
Schnelle Lieferung auch abweichender Konfigurationen!
Unkomplizierter Service, wie gewohnt!

CLASSIC-PC **777,–**
das Einsteigermodell

CLASSIC-PC plus 2 **1298,–**
Die solide Alternative
8MHz, Herkules-Standard,
paralleler + serieller Anschluß, 2 x 360KB

TURBO-XT 20 **1998,–**
Die schnelle Komplettversion
11MHz SI,
Herkules-Standard, Multi IO, 20MB + 360KB

BABY-AT 20 **2998,–**
Der große Renner
13,5MHz SI, Herkules-Standard,
Kombikontroller, 20MB + 1,2MB

EGA-AT 40 **3998,–**
Die Sonderausstattung mit Maus
13,5MHz SI, EGA-Grafik 600x800,
paralleler + serieller Anschluß,
40MB + 1,2MB, formschönes
Mini-Gehäuse, MS kompatible Mouse

SUPER-AT 386 **5555,–**
Das 386 Spitzenmodell

XT mit Festplatte ab 1199,–

Alle Teile ab Lager.
Bei Bestellung bis 12.00 Uhr
Versand am gleichen Tag.

Wittestraße 30 E · 1000 Berlin 27 · Telefon 030/432 30 81

Z&M EDV-BÜRO GMBH

MARKT

Einen durchdachten Arbeitsplatz für das PS/2-Modell 60 hat Leymann konzipiert – Ergonomie auf Rollen

Sicheres Plätzchen für den PC

Wackelt nicht, bietet auch dem Drucker plus Papier genügend Platz und hat vor allem das Rechnergehäuse gut aufgeräumt: der mobile Computer-Arbeitstisch von Leymann, zugeschnitten auf das IBM-PS/2, Modell 60.

Mit dieser Computergeneration taucht ja bekanntlich ein kleines Unterbringungs-Problem für die Systemeinheit auf, die nicht mehr auf dem Tisch plaziert werden kann, sondern senkrecht stehen muß. Unter normalen Schreibtischen ist meist zu wenig Platz, außerdem muß man ja noch an die Disketten-Laufwerke heran können.

Die hier vorgestellte Lösung beseitigt solche Unterbringungs-Probleme und schafft einen angenehmen und aufgeräumt wirkenden Mobil-Arbeitsplatz.

Leymann EDV
Postfach 13 40
3012 Langenhagen
☎ 05 11/7 80 50

Mathe-Toolbox für Turbo-Pascal

Bei Heimsoeth ist jetzt die neue Mathematik-Toolbox auch in deutscher Version erhältlich. Sie bietet zu den grundlegenden Bereichen der Numerik die bekanntesten Verfahren und Algorithmen als Turbo-Pascal-Routinen im Quellcode.

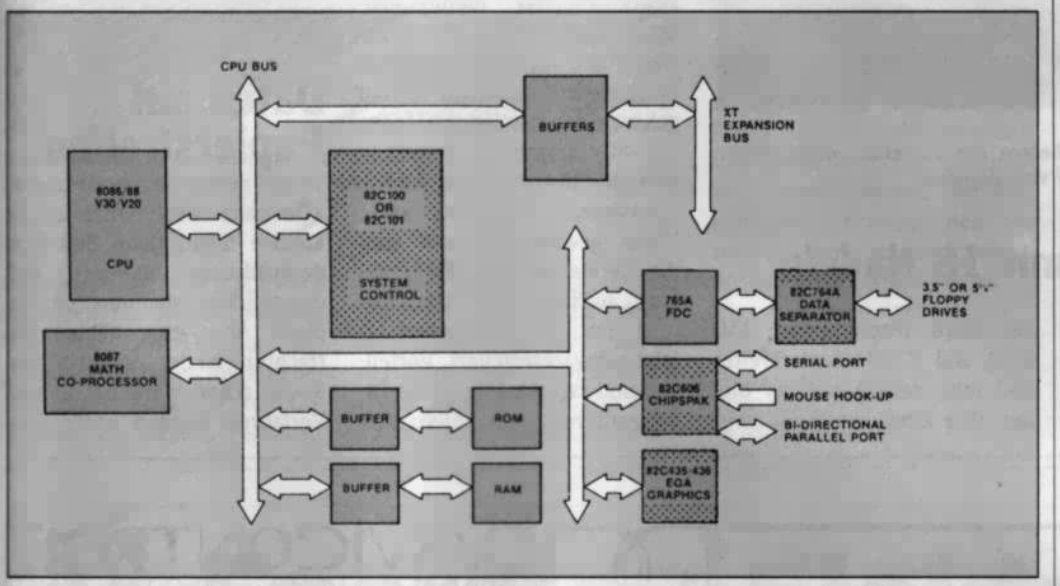
Das Paket ist eine nützliche Hilfe für Programmierer, die sich mit Nullstellenbestimmungen, Matrizenoperationen, Interpolationen, numerischen Differentiationen und Integrationen sowie mit der Fourier-Transformation usw. befassen. Das Komplett-Paket schlägt mit knapp über 200 DM zu Buche, darin eingeschlossen ist ein 286seitiges Handbuch in deutscher Sprache. Wer mathematische Probleme hat, dem ist die Tool-Box sehr zu empfehlen.

Heimsoeth Software
Fraunhoferstr. 13
8000 München 5
☎ 0 89/2 60 94 68

Kompatibel zum Modell 30

Von Chips & Technologies kam jetzt ein zum IBM Modell 30 kompatibler Chipsatz heraus. Kernstück ist der P82C100, der die Funktionen des DMA-Controllers 8237, des Interrupt-Controllers 8257, des Taktgenerators 8284, des Bus-Controllers 8288, des Timer-Bausteins 8254, des Port-ICs 8255 und des Parity-Generators zusammenfaßt. Der Baustein unterstützt die CPUs 8088, 8086, V20 und V30 mit einer Taktfrequenz von 10 MHz und 0 Wait States. Das Ganze mit maximal 2,5 MByte Arbeitsspeicher aus dynamischen 100-ns-RAMs.
Das entsprechende Peripherie-Gegenstück ist der Multifunktions-Controller P82C606 mit einem Parallel-Port sowie seriellen Schnittstellen. Zusätzlich kann ein Floppy-Interface-Baustein hinzugefügt werden. Für die Monitor-Ansteuerung schließlich ist der VGA-Chipsatz CS8245 verfügbar. Mit diesem Chipsatz können kleinere PCs gebaut werden.

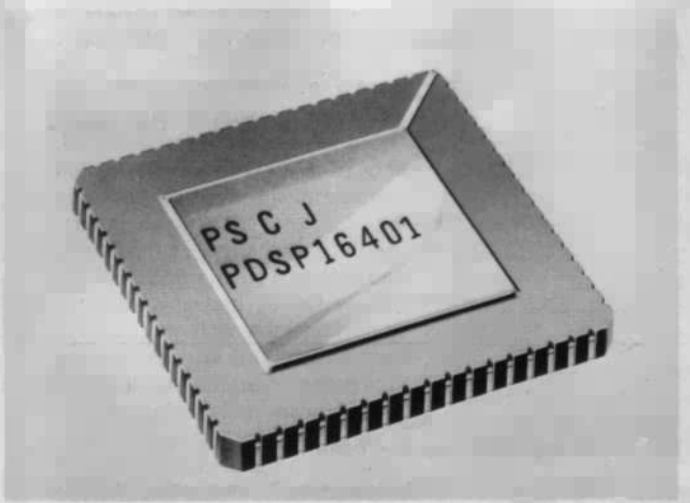
Rein Elektronik
Lötscher Weg 66
4054 Nettetal 1
☎ 0 21 53/73 30



Zusammenstellung eines kompatiblen „Modell 30" mit dem neuen IC-Satz von Chips & Technologies

Kantendetektor-Chip

Wichtige Informationen herausarbeiten – das ist die bedeutendste Eigenschaft eines guten Bildverarbeitungs-Systems. Müssen z. B. ständig gleiche, sich jedoch bewegende Teile auf einem Fließband beobachtet werden, so läßt sich ihre Lage ausschließlich aus der Umriß-Geometrie ermitteln. Eine solche Arbeit kann man einem intelligenten Chip überlassen, beispielsweise dem 2D-Edge-Detector PDSP 16401. Er bestimmt durch verschiedene, voneinander unabhängige Filterfunktionen die Bild-Helligkeitsunterschiede sowie deren Gradienten und errechnet daraus die Kantenlage. Mit einer Schwellwertschaltung läßt sich dann der exakte Kontrast-Ansprechpegel, bei dem eine Kante als solche registriert wird, exakt festlegen. Ausgangsseitig werden 3 Bit für die möglichen acht Richtungen sowie 13 Bit entsprechend der Länge einer Kante ausgegeben.



Nur 500 mW benötigt der CMOS-Kantendetektor-Chip PDSP 16401

Astronic
Winzererstr. 47d
8000 München 40
☎ 0 89/30 90 31

MICROMINT
...damit alle IBM-Programme sicher laufen

MICROMINT
Power AT 286

2222.-
o. Monitor

6/10/12 MHZ in MICROMINT-Qualität
+ 512 K-1 MB RAM onboard
+ 101 Top-Profi-Tastatur
+ FDD 360/1,2
+ Hercules Card
+ serielle/parallele Schnittstelle
+ Text + Datei
+ dt. Handbuch
+ Monitor 14"/22 MHZ **349.-**
+ HD-Seagate/Contr. **849.-**
+ Genius GM6 Maus **119.-**

MICROMINT
● Händlerrabatte
● 8 Tage Rückgaberecht
● Prospekte anfordern

MICROMINT
bedeutet 40 Mio. Umsatz in 5 Jahren durch Vorsprung in Qualität und Preis.
MICROMINT bietet Spitzentechnik und HOCHLEISTUNGS-BIOS mit integriertem Setup, deutschem Zeichensatz und erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit.

MICROMINT
zuverlässiger Service
Großlager
Tagestiefstpreisgarantie
8 Tage Rückgaberecht

MICROMINT Computer GmbH
Generalimporteur, Hochdahler Str. 151, 4006 Hochdahl
02104/33024

Ein ausgezeichnetes Schriftbild liefern die universell einsetzbaren 18-Nadel-Matrixdrucker PT18/19 von Siemens

Siemens druckt mit 18 Nadeln

Hohe Druckgeschwindigkeit bei sauberem Schriftbild und günstigem Preis – das sollen die beiden 18-Nadel-Drucker PT18 (Papierbreite: 250 mm) und PT19 (Papierbreite: 400 mm) dem Anwender bieten. Ihre Druckköpfe mit zwei vertikal versetzten Nadelreihen schaffen im Schnelldruckbetrieb bis zu 300 Zeichen pro Sekunde, in Schönschriftqualität (17 × 17 Matrix) bis zu 100 Zeichen/s. Grafiken lassen sich mit einer Auflösung von maximal 288 Punkten pro Zoll zu Papier bringen. Der Benutzer hat die Wahl zwischen einem seriellen und einem Centronics-Interface-Modul. Während des Betriebes können die Druckparameter menügesteuert variiert werden. Auch bei Netzausfall bleiben sämtliche Einstellwerte erhalten, hierzu gehören der Emulations-Modus (FX 80, Proprinter, Farbdrukker), die 20 verschiedenen Zeichensätze, Schriftarten usw.. Wenn gewünscht, kann man die Geräte sogar zu Farbdrukkern aufrüsten, die Umschaltung der Farbband-Spuren erfolgt softwaregesteuert. Vorteilhaft und zweckmäßig ist die Papierzuführung von unten: Klebeetiketten können sich auf diese Weise nicht mehr vom Trägerpapier lösen, und beim Druck von Formularen bleiben die Durchschläge an der richtigen Stelle. In der Basisausführung kostet der PT18 knapp 1700 DM, das größere Modell 2100 DM.

Siemens
Postfach 23 48
8510 Fürth
☎ 09 11/3 00 12 74

Daten auf Papierstreifen

So ganz revolutionär ist die Idee nicht, denn Balkencode-Ausdrucke bedienen sich des gleichen Mediums: des Papiers. Aber eine nähere Betrachtung ist der „Softstrip" von Kodak schon wert. Bei diesem Verfahren werden unter Kon-

DAWICONTROL
COMPUTER SYSTEME

DC-16 XT/1 **DM 1390,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
— voll IBM-kompatibel, deutsches Benutzerhandbuch
— original MS-DOS Vers. 3.1 mit Handbuch
— VASTTEXT Deutsche Textverarbeitung mit Handbuch
— 8088 Prozessor mit 4,77 / 10 Mhz Systemtakt
— ein Laufwerk mit 360 KByte Speicherkapazität
— 256 KByte Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 640 KByte)
— 8 Slots für Erweiterungskarten
— wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Grafik-Karte
— 14" Monitor mit
  — Dreh- und Schwenkfuß
  — Bandbreite > 20 Mhz
— Multi I/O Karte mit:
  — 2 seriellen Schnittstellen (RS 232) davon eine bestückt
  — Parallel Schnittstelle (Centronics)
  — Akkugepufferte Echtzeituhr/Kalender
  — Gameport
  — Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke
— deutsche DIN Tastatur mit:
  — 101 Tasten, davon 12 Funktionstasten
  — separatem Cursor- und Zahlenblock
  — regelbarem „Keyclick"
— 150 Watt Schaltnetzteil
— umfangreiche Softwareutilitys

DC-16 XT/2 **DM 1640,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
wie DC-16 XT/1
— zusätzlich zweites Laufwerk mit 360 KByte Speicherkapazität

DC-16 XT/120 **DM 2180,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
wie DC-16 XT/1
— zusätzlich 20 MByte Festplatte mit Controller

DC-16 AT/1 **DM 2245,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
— voll IBM-kompatibel
— original MS-DOS Vers. 3.1 mit Handbuch
— VASTTEXT Deutsche Textverarbeitung mit Handbuch
— 80286 Prozessor mit 6/12 Mhz Systemtakt
— ein Laufwerk mit 1.2 MByte Speicherkapazität
— 512 KByte Arbeitsspeicher (ausbaufähig bis 1 MByte)
— Akkugepufferte Echtzeituhr/Kalender
— 8 Slots für Erweiterungskarten
— wahlweise mit Color (640 x 200) oder Monochrom (720 x 348) Grafik-Karte
— 14" Monitor mit
  — Dreh- und Schwenkfuß
  — Bandbreite > 20 Mhz
— Floppy-Disk Controller für 2 Laufwerke (1.2 MB/360 KB)
— deutsche DIN Tastatur mit:
  — 101 Tasten, davon 12 Funktionstasten
  — separatem Cursor- und Zahlenblock
  — regelbarem „Keyclick"
  — regelbarer „Autorepeat"-Geschwindigkeit
— 180 Watt Schaltnetzteil
— SETUP-Diskette zur Einstellung der Systemkonfiguration
— umfangreiche Softwareutilitys

DC-16 AT/120 **DM 3345,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
wie DC-16 AT/1
— zusätzlich 20 MByte Festplatte mit Controller

DC-16 AT/130 **DM 3685,—**
Komplettsystem mit 14" Monitor
wie DC-16 AT/1
— zusätzlich 30 MByte Festplatte mit Controller

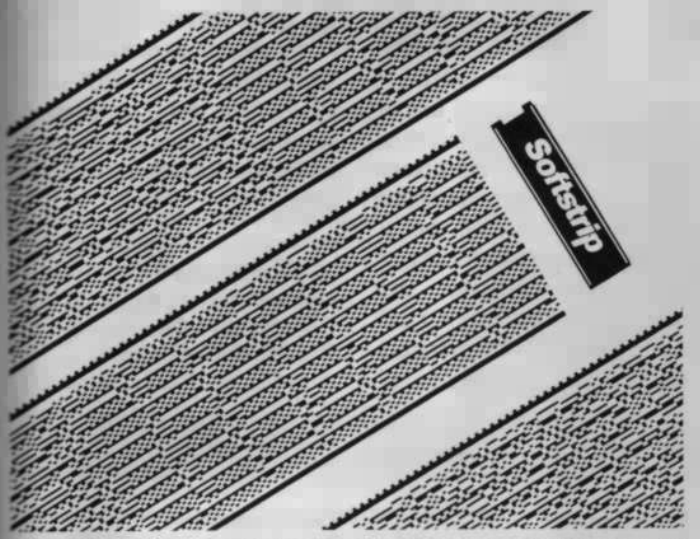
Aus unserem Lieferprogramm:
— Festplattenkit incl. Controller und Kabelsatz Seagate 60 ms 20 MB/30 MB 790,—/ 890,—
— Drucker NEC P6/P7 1190,—/1490,—
— Druckerkabel 29,—
— HEGA Karte mit Hercules-Mode 480,—
— Monochrom-Grafik-Karte (Hercules kompatibel) umschaltbar schwarz-weiß/weiß-schwarz 249,—
— NEC Multisync Monitor 1390,—
— VD 1400 Monitor 14", Bandbreite > 20 Mhz, mit Dreh- und Schwenkfuß, für Hercules- und Color-Karte verwendbar 278,—
— AT I/O Karte mit: Game-Port, Printer-Port, 2 seriellen Ports, davon 1 optional 165,—

NEU . . . NEU . . . NEU:
VASTSCREEN
Color-Graphic-Emulator Diskette **49,—**
— RAM residentes Programm zur Emulation der Color-Graphic-Karte auf der Hercules Karte
— vollständige Echtzeit-Emulation der Color-Graphic-Karte
— läuft mit jeder Hercules-Karte (oder kompatiblen)
— mit SETMODE und BOOT Utility

Dawicontrol GmbH
Maschmühlenweg 8—10
3400 Göttingen
Telefon (0551) 45446 · Telex 96854 dwctrl d

Prospektmaterial
noch heute anfordern!
Preise zuzüglich Versandkosten.
Bestellung und Beratung: 9—17 Uhr.

Um ein sofortiges effektives Arbeiten zu ermöglichen, sind unsere Computersysteme grundsätzlich mit MS-DOS Betriebssystem, Textverarbeitung VASTTEXT, verschiedenen Softwareutilitys sowie deutschen Handbüchern ausgestattet. Alle Geräte sind auch mit 3½-Zoll-Laufwerken lieferbar.



Kodaks Softstrip-Datenstreifen, deren Druckzonen jeweils etwa 1,5 cm schmal und mit jedem Matrix- oder Laserdrucker zu erstellen sind

trolle einer speziellen Software mit einem handelsüblichen Matrix- oder Laser-Drucker Programme oder Daten in einer besonderen Schwarz/Weiß-Codierung zu Papier gebracht. Dieser Vorgang erfolgt mit so hoher Auflösung und derart komprimiert, daß der Inhalt einer Schreibmaschinenseite auf einem Papierstreifen von rund 15 cm Länge und 1,5 cm Breite gut unterzubringen ist. Ein solch billiger Datenträger bietet sich für eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten an, die vom einfachen Austausch unformatierter Texte zwischen Computern unterschiedlicher Betriebssysteme über computerlesbare Publikationen bis hin zur Rechnungsstellung reichen. Die Pluspunkte sind leichte Erstellung des Datenträgers, problemloses Vervielfältigen im Fotokopierer, einfacher Versand per Post und die Rekonstruierbarkeit auch bei verschmutzter Oberfläche.

Kodak liefert zu seinem neuen Verfahren nicht nur MS-DOS- und Apple-Software, sondern natürlich auch verschiedene Lesegeräte, darunter sogar solche für das Scheckkarten-Format.

Kodak
Postfach 60 03 45
7000 Stuttgart 60
☎ 07 11/40 60

PS/2-Floppys im AT

Parallel zur Markteinführung des IBM-PS/2-Modells 80 bringt C.O.S ein nachrüstbares 1,44-MByte-Laufwerk im 3½-Zoll-Format für den IBM-AT und den XT 286 heraus. Somit können auch die Floppys der PS/2-Modelle 50, 60 und 80 von den altbewährten ATs verarbeitet werden. Der Anwender kann mit der dazugelieferten Software das Zusatz-Laufwerk als bootfähiges A-Laufwerk konfigurieren. Im Lieferumfang und zum Preis von knapp über 600 DM sind der Einbaurahmen für den 5¼-Zoll-Einschub, das Anschlußkabel sowie die Installations-Software enthalten.

C.O.S Computer Organisation
Friedrichstr. 4
6750 Kaiserslautern
☎ 06 31/9 20 51

NEU

Energie + Elektronik

Der Strom kommt aus der Steckdose ... Waldsterben und Tschernobyl haben es auch dem Letzten eingetrichtert: Energie ist ohne Nachteile mit den bisherigen Mitteln nicht zu haben. Trotz Elektronik, die steuert, mißt, regelt und schaltet, sogar über Funk. Und sie kann noch mehr: Elektronik bietet alternative Energiewandler; sie gewinnen immer mehr an Bedeutung. In erster Linie die Solarzellen. Sie und die neuerdings viel diskutierte Wasserstofftechnik als Energieträger füllen die meisten Seiten dieses Sonderheftes; wobei, wie von der ELO her gewohnt, Bauanleitungen nicht fehlen.
Der zweiten alternativen Energie, der Windenergie, ist ebenfalls breiter Raum gegeben. Jedoch werden auch noch weitere Alternativen angesprochen, wie die Blockkraftwerke mit ihren weitaus besseren Nutzungsmöglichkeiten sowie die Sicherheitsaspekte der Elektronik in Kernkraftwerken, auf die vorerst noch immer nicht verzichtet werden kann. Doch die alternativen Energieerzeuger sind auf dem Vormarsch. Informieren Sie sich darüber aus diesem Sonderheft.

Ein Sonderheft der ELO

Bezugsmöglichkeiten:

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputershops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag mit Hinweis Sonderheft „Energie + Elektronik"

- per Postkarte (Rechnung wird zugesandt)
- per Scheck (DM 14,80 + DM 2,– Porto)

Franzis'

Franzis-Verlag, Karlstraße 37,
8000 München 2,
Tel. 0 89/51 17-2 40/-2 79

In der Schweiz: Thali AG, Fachliteratur und Software, Industriestrasse 6, CH-6285 Hitzkirch

In Österreich: Erb-Verlag, Ges.m.b.H. & Co. KG, Mariahilfer Straße 71, A-1061 Wien

Erweiterungen für Laptops

Für die Multispeed-Laptops von NEC gibt es jetzt interessantes Zubehör. Zur Datenübertragung von 5¼-Zoll-Disketten auf 3½-Zoll-Disketten dient Laplink, das Dateien mit 115 200 bps überträgt. Das 280 DM teuere Produkt ist PC- und PS/2-kompatibel. Mit dem Zusatz Multicom wird jeder NEC Multispeed zu einem universellen Field-Service-, Test- und Programmiergerät für programmierbare Steuerungen und auf Mikrocomputern basierende Industrieelektronik. Selbst komplexe Analyse-, Test- und Steuerungsaufgaben können jetzt mit dem netzunabhängigen Laptop wahrgenommen werden. Die Verbindung zur zu prüfenden Elektronik erfolgt über den Preprozessor Multicom (64180, 6 MHz, 128 KByte RAM) und eine frei definierbare Interface-Logik, die auf dem Preprozessor als Piggy-Back-Platine installiert wird. Multicom verfügt über einen eigenen Memory Manager, DMA, Zähler/Zeitgeber und zwei asynchrone, serielle Kanäle und kann Z80-Code verarbeiten. An Software stehen die Kommunikations-Software zur Verbindung des MS-DOS-Computers und des Preprozessors sowie ein auf dem Preprozessor lauffähiger Debugger zur Verfügung.

NEC Deutschland
Klausenburger Str. 4
8000 München 80
☎ 0 89/93 00 60

Interessantes aus den anderen Franzis-Zeitschriften (Änderungen vorbehalten) Franzis'

ELO 1
Das Magazin für Elektronik und Computer

seit 23. Dezember 1987
für DM 5,50 erhältlich

Magazin
Modelleisenbahn-Elektronik
Was bringen die neuen Halbleiter-Werkstofffe?
„Live" aus Kourou: Europas Raumflughafen – nahe am Äquator
Marktinfo
Messebericht von der Hobby + Elektronik in Stuttgart
Test: Sony PR080 contra PAN Crusader
Bauanleitungen
Gleisbesetztmelder
Programmierbare Aussteuerungsanzeige
Datenübertragung von C-64 auf PC: Datendolmetscher
Beruf und Ausbildung
CIM-Ingenieur

Funkschau 26
Zeitschrift für Unterhaltungselektronik und Telekommunikation

seit 18. Dezember 1987
für DM 5,30 erhältlich

Audio/Video/TV
Digitaler Hörfunk
HDTV:
Wir brauchen eine Weltnorm
Telekommunikation
Mailboxen im Vormarsch
ISDN –
Noch nicht für die Großen?
Service und Kundendienst
Die Farbbildröhre, Teil 2
Infrarot-Fernbedienungstester
Hobby und Freizeit
Tester für NF-Kabel
Milliamperemeter

Technik und Wissenschaft
Masilboxen: Empfangen, speichern, abrufen
Himmlische Klänge von Satelliten

Funkschau 1
Zeitschrift für Unterhaltungselektronik und Telekommunikation

ab 30. Dezember 1987
für DM 5,30 erhältlich

Audio/Video/TV
Videorecorder: Programmierung mit Lichtgriffel oder VPV?
Flimmerfreies Fernsehen

Telekommunikation
Die Bell Corporation
Parlakom: Kommunikationstechnik für unsere Volksvertreter
Btx-Rechnerverbund

Technik und Wissenschaft
Meßtechnik für digitale Audiosysteme
Sphärenklänge aus dem All

Hobby und Freizeit
Konverter für Meteosat-Empfänger

Elektronik 26
Fachzeitschrift für Entwickler und industrielle Anwender

seit 23. Dezember 1987
für DM 7,– erhältlich

Interface-Chips ersetzen TTL-Logik

Monitortester – auch für „krumme" Normen geeignet

Koordinatentransformation bei der Bildverarbeitung

Über die Barriere der bedingten Sprünge hinwegsetzen

Schwerpunkt
Operationsverstärker

CAE-Spezial
CASE: auf dem Weg zum automatischen Software-Entwurf

IC-Entwurf mit dem PC

Elektronik 1
Fachzeitschrift für Entwickler und industrielle Anwender

ab 8. Januar 1988
für DM 7,– erhältlich

Platzprobleme lösen mit programmierbarer Logik
Definierte Zeitimpulse ab 5 ns
Signalprozessor verbessert Bildqualität
Digitalfilter-Entwicklung mit ASIC
Schwerpunkt Oszilloskope
Digital-Speicheroszilloskop als Testsystem-Kern
Das DSO als intelligentes Meßsystem
Digital-Speicheroszilloskope in der Datenkommunikations-Meßtechnik
Zeitintervall-Meßgenauigkeit von Digital-Oszilloskopen
Digital-Speicher-Oszilloskop mit Elektrolumineszenz-Bildschirm

MEGA 6
Das Technik-Magazin für Führungskräfte

seit 30. November 1987
für DM 16,– erhältlich

CIM zum Nachmachen
Wie Sie Qualitätsplanung und PPS integrieren können

Zwei Szenarien
Deutschlands Zukunft mit und ohne CIM
Wie Sie gleichzeitig flexibel fertigen und messen können
Weiterbildung
Qualifizierungskonzept rechnergestützte Fertigung
Computer, die wie das menschliche Gehirn arbeiten
PPS
Konzepte, Stand der Technik und Trends
Schlüsseltechnologien
Wo Europas Zukunftschancen liegen

VMEbus 4
Ein Magazin der Elektronik

seit 30. November 1987
für DM 10,– erhältlich

Titelstory
Zentraleinheiten mit dem 68030 in einem Datenerfassungssystem
Software
Ein offenes Echtzeit-Betriebssystem
Grafik
GKS-Implementierungen
Stand der Normung
Eine GKS-Maschine
Zentraleinheit
Der IBM-PC/AT auf dem VMEbus
Bildverarbeitung
Kanten verdünnen

Die Zeitschrift Ihrer Wahl gibt es kostenlos für Sie zum Probelesen:
Machen Sie einfach von unserem „Kennenlern-Angebot" Gebrauch. Die vorbereitete Karte dafür finden Sie auf dem Kartenbeihefter in dieser Zeitschrift. Franzis-Zeitschriften gibt es auch bei jeder größeren Zeitschriften-Verkaufsstelle zu kaufen.

NEU

Roboter selbst steuern

Sich mittels seiner technischen Kenntnisse einen mustergültigen und starken Helfer nach seinem Bilde zu erschaffen hat den Menschen schon immer gereizt. Die abenteuerlichsten Konstruktionen entstanden, selbst in der Literatur fanden Homunculi einen Platz.

Neben der Faszination ein so kompliziertes Gebilde wie den Menschen „nachzubauen" sind es schlicht ökonomische Gründe, die dazu führten, bestimmte Tätigkeiten von Maschinen ausführen zu lassen.

Den Höhepunkt dieser Entwicklung stellt der Roboter dar, der aufgrund seiner Konstruktion und über variable Programmierung für eine Vielzahl von Aufgaben geeignet ist.

Natürlich muß der Umgang mit den „Handhabungsautomaten" erst gelernt werden.

Anhand eines Baukastensystems wird im Sonderheft Schritt für Schritt in die Funktionsweise und Programmierung einfacher Roboterkonstruktionen eingeführt. Die Programme sind für alle gängigen Home- bis Personalcomputer aufgeführt. Die erworbenen Kenntnisse befähigen dann zum selbständigen Weiterführen bis zum Aufbau einer Fertigungsstraße im Modell.

Ein Sonderheft der ELO

Die in der ELO erschienenen Beiträge wurden ergänzt und überarbeitet.

Bezugsmöglichkeiten:

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, beim Elektronik-Fachhandel, in Mikrocomputershops, bei größeren Zeitschriftenverkaufsstellen, in Buchhandlungen oder direkt beim Franzis-Verlag mit Hinweis: Sonderheft „Roboter selbst steuern"

- per Postkarte (Rechnung wird zugesandt)
- per Scheck (DM 18.– + DM 2.– Porto)

Franzis'

Franzis-Verlag, Karlstraße 37, 8000 München 2, Tel. 0 89/51 17-2 40/-2 79

In der Schweiz: Thali AG, Fachliteratur und Software, Industriestrasse 6, CH-6285 Hitzkirch

In Österreich: Erb-Verlag, Ges.m.b.H. & Co. KG, Mariahilfer Straße 71, A-1061 Wien

Auftrag für Gelegenheitsanzeige in mc

Anschrift: Franzis-Verlag GmbH, Anzeigenabteilung, Karlstraße 41, 8000 München 2

Name und Adresse _____

_____ _____

Unterschrift/Ich zahle sofort nach Rechnungserhalt. Datum

☐ Preis für private Gelegenheitsanzeige je Druckzeile DM 4.– inkl. MwSt. Chiffregebühr je Anzeige 8.– DM inkl. MwSt.

☐ Preis für gewerbliche Gelegenheitsanzeige je Druckzeile 14.82 DM inkl. MwSt. (dürfen nicht unter Chiffre erscheinen). Bitte beachten Sie, daß **Preise in Anzeigen die MwSt.** enthalten müssen.

mc-programmbörse
- ☐ suche Software
- ☐ biete an Software

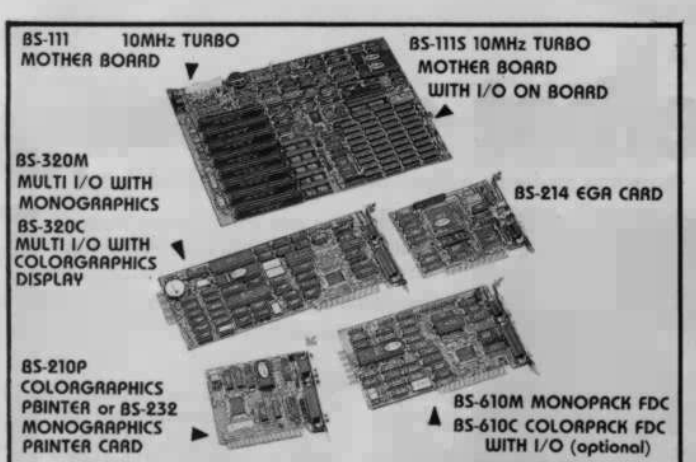
mc-minimarkt
- ☐ suche Hardware
- ☐ biete an Hardware

- ☐ Tausch
- ☐ Verschiedenes
- ☐ Kontakte
- ☐ Chiffre-Nummer
- ☐ vollständige Adresse
- ☐ Telefon

Ich wünsche folgenden Text in der nächstmöglichen Ausgabe zu veröffentlichen:

(Zutreffendes bitte ankreuzen)

Bitte mit Schreibmaschine oder in Druckschrift in Groß- und Kleinbuchstaben ausfüllen.

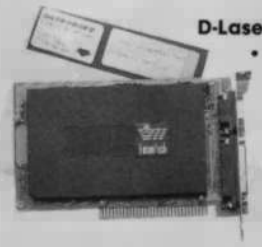


AT/XT MOTHER BOARD AND SYSTEMS BOTH QUALITY AND PRICE ARE EXCELLENT

Display Cards	RAM Expasion Card
Color Graphics Card	XT RAM Card
Color Graphics Printer Card	AT RAM Card
Monographics Printer Card	EMS XT RAM Card
EGA Card	EMS AT RAM Card
Multi I/O Card	**ADD-ON Card**
AT I/O Card	Printer Card Clock Card
XT I/O Card	FDDA Card Game Card
Multi I/O Card	Serial Card

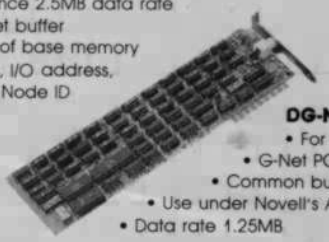
BIOSTAR SYSTEMS CO., LTD.
2F., NO. 16, FU-SHING NORTH ROAD,
TAIPEI, TAIWAN, R.O.C.
TEL: (02)741-4138, 741-1439
TLX: 10259 BIOSTAR FAX: 886-2-751-0279
PC/XT are registered trademarks of International Business Machines. Corp.

Ganz egal, welchen Laserdrucker Sie haben, unsere D-Laser-Druckerkarte stellt Sie zufrieden.



D-Laser Printer Card
- Compatible with EPSON Laser printer
- Compatible with J-Laser
- Compatible with H.P. Laser-JET
- D.M.A Video interface
- S/W application: Ventura, Autocad ..., etc.
- Inculde setup S/W

DA-NET Natwork Adaptor Features
- PC-Bus compatible half-card design provides universal PC compatibility.
- Use under Novell's Advanced Netware 86/286
- High-performance 2.5MB data rate
- 2K data packet buffer
- Free selection of base memory buffer address, I/O address, Interrupts and Node ID



DG-Network Card
- For PC AT/XT
- G-Net PC LAN controller
- Common bus
- Use under Novell's Advanced Netware
- Data rate 1.25MB

DATAVAN ENTERPRISES CO., LTD.
Taipei Office: ENSONTECH ENTERPRISE CO., LTD.
NO. 4, ALLEY 8 LANE 303 SEC. 3 NANKING EAST ROAD, TAIPEI TAIWAN, R. O. C.
TEL: (02) 7162395, 7128480 TELEX: 20270 ENSON FAX: (02) 7174722

MC-MINIMARKT

SUCHE SOFTWARE

Suche CAD-Programm für den MC-CP/M-Computer.
☎ 0 26 77/5 68

HEX-Listing ZEAT.
☎ 0 50 52/4 75

Suche Crossassembler für 6809 auf IBM-PC, der Motorola-Syntax kompatibel ist.
☎ 0 61 81/4 56 43

Suche Clipper für dBase III/ IIIplus VB DM 250.–; J. Henrich, Michaelisstr. 16, 2300 Kiel.
☎ 04 31/5 97 21 00

BIETE AN SOFTWARE

STAR NL-10 Utility: Zeichensatz-Generator für Download-RAM. MM-Soft M. Mechan, Stifterstr. 2a, 7750 Konstanz Ⓒ

NDR-Computer 68000/8: Software für den NDR-Computer! Z. B. BeWu-DOS 4.3, Spiele, Utilities, Interpreter und vieles mehr! Info g. Rückporto b. Jörn Wunderwaldt, Bachstr. 33, 2000 HH 76

FREESOFT für IBM und Kompatible zu fairen Preisen. Engl. u. Deutsche Progr. Fordern Sie bitte Ihre Liste an: Mail-Order-Soft G. Strubbe, Wiesenstr. 5, 4543 Lienen

Komfort. Kontoprogramm für IBM für Bank-, Haushalts-, Bausparkonten... Bucht selbständig Daueraufträge u. Zinsen, kalkuliert Belastungen. Ausgabe auf Drucker, Farbe, Datensicherung. Preis 75.– DM. F. Seltenreich, Welfenstr. 35, 7500 Karlsruhe

ANSI.SYS-GENERATOR & EDITOR: Mit FNSK: KEYBGR-Editor & viel Extras. IBM-User! 40.– DM oder Info geg. Freiumschlag bei R. Schuff, Bruch 2, 6755 Hochspeyer. Ein absolutes Profiprogramm!

Herkules-Monochrome-Supergraf. 1 Disk voll – 30 DM Vork. Katal. 1 DM, 35 DM Nachnahme, Demodisk 5 DM. A. Ristau, Peetzweg 9, 3320 Salzg. 1

Diskettenkonvertierungsprogramme von Olivetti **ETS** 2010, **DEC** (RSX, RT11) und **HP** (64000, 9000) auf IBM PC. punctum GmbH, ☎ 0 89/53 27 41 Ⓒ

PC Public Domain, tausche, kaufe, verkaufe, 2.50 bis 3.50 DM, Liste anfordern, Liste senden an: Chiffre MC 92

MAKRO PLUS Z80 Makro Assembler (1 Pass) mit integriertem Full Screen Editor für CP/M 99.– DM. T. Höfer, Baugolfstr. 5, 6400 FD Ⓒ

EPSON PX-8 Zusatzprogramme PWS-EXT (WordStar): sFr. 120.–, **TP-EXT** (TURBO PASCAL): Fr. 70.–. Info: Software H. Knecht, Postfach 15 08, CH-8048 Zürich Ⓒ

8051 SOFTWARE-ENTWICKLUNGS-TOOL für Z80 CP/M, MS-DOS. CROSS-ASSEMBLER, LINKER und komf. symb. EMULATOR zum Testen der Programme ohne Hardw. Zusätze. Emulator unterst. Interrupts, Timer u. UART. Inklusive Handbuch DM 148.–. D. Kaufmann, ☎ 07 11/80 45 48 Ⓒ

TRUE BASIC 5¼" Original f. CGA, EGA u. Herk. 190.–.
☎ 07 11/37 97 05

Wir lösen Ihre Probleme mit Anwendersoftware nach Maß. MS-DOS/Pascal Serie-300 HP. Ing. Büro H & B Software Entw. Postf. 1241, 6301 Pohlheim 1 Ⓒ

*** EdiTex – CP/M68K *** Prof. Programmeditor/Textverarbeitungssystem. Wordstarkomp., progr. Druckertreiber, eigene Zeichensätze (nur mc68000)... spez. Vers. f. mc68000, NDR68K, andere Rechner a. A. Info: Harry Gohs, Buchenring 42b, 7513 Stutensee, ☎ 07 21/68 31 29

IBM-Branchensoftware für Radio/TV und FLIESENHANDEL z. B. mit Kalkulation, Serienbrief usw. ind. Anpassung.
☎ 0 21 02/5 14 47

Lehrer! Noten berechnen, verwalten, Listen mit „SCHULDAT". Kl.-Liste, Geb.-Liste, Adressen. Menüsteuerg. auch f. Laien, f. PC's nur 39.– DM. Info 80 Pf. D. Arnold, A-Dürer-Str. 38c, 7835 Teningen 1

PC XT/AT u. Komp.: Crossassembler f. Sharp PC 1350/1360/ 2500 75 DM. Info Rückporto bei HAMKE, Postf. 12 46, 2407 Bad Schwartau

TA: PC, P2, P2U, P3/4: CP/M, MP/M, CP/NET, Basic: Interpreter, Compiler, UCSD-Pascal, usw.: ☎ 05 61/82 37 62

Cross-Assembler f. MCS48, MCS51, Intel-komp. ab 139 DM, CP/M, MSDOS. Info: H. Schröder, K.-Jäger-Str. 14, 4790 Paderborn, ☎ 0 52 51/7 28 88 Ⓒ

Unglaublich, aber wahr! Über 1000 Disketten mit PC-Freiprogrammen ab 5 DM lieferbar. Der neue Katalog ist schon da, kostenlos, wie's immer war. Telefon rund um die Uhr 0 52 61/ 8 89 01, wagen Sie's nur. Günther, Braker Mitte 28C, 4920 Lemgo Ⓒ

Haftetiketten, 40 Größen, Info: Böhne, Försterweg 4, 3354 Dassel Ⓒ

MC-MINIMARKT

CAD + Netzwerksoftware ohne Hardwareschutz! Novell 280 DM, Personal Designer 350 DM, Cad Vance 190 DM, P-Cad 1200 DM, EE Designer 190 DM, Tango PCB Editor 135 DM. Info für Weitere! **Deutsche Programmanleitungen!** Norton Utilitie 40 DM, Norton Commander 30 DM, PC Tools 35 DM, VFeature de Luxe 45 DM, Copywrit 25 DM, Copy II PC 20 DM, Newsroom 30 DM, Flug-Simulator 40 DM, Fastback 30 DM, Disk Optimizer 25 DM. Stock, 7926 Böhmenkirch, ☎ 0 73 32/50 78 G

PUBLIC-DOMAIN-SOFTWARE für IBM-Katalogdisketten gegen 5.– DM. Funkcenter Mitte GmbH, Klosterstr. 130, 4000 Düsseldorf G

Z80-fig-FORTH (CP/M), frei geg. form. 8"-/5¼"-Disk u. Rückporto. E. Ramm, Postf. 38, 2358 Kaltenkirchen, ☎ 0 41 91/16 21

Gewerbl. Anzeigen sind mit G gekennzeichnet.

WÖRTERBUCH, 30000 W. engl./dtsch. auf MS-DOS, Disk, Demo, 10.– DM. W. Honig, Fr.-Reichel-Ring 12, 8500 Nürnberg 50, ☎ 09 11/80 84 45

Die besten **PUBLIC DOMAIN** Programme für **IBM- u. Schneider-PC** ab 3.25 DM/Disk. Grat. Liste: Humpohl, Büchel 40, 5100 Aachen G

CopyIIPc Version 4 Neu
Das Super-Kopierprogramm. Kennt alle Tricks! Nur DM 142.50.
Copy-Board Version 4.3 Neu
Das Original-Board. Nur DM 342.–
PC-Tools Version 3.21 Neu
Jetzt mit Festplattenoptimierung und superschneller Datensicherung auf Disketten! Nur DM 142.50. Direktimport aus USA! Wir liefern Ihnen stets brandneue Versionen! Hard-/Softwareliste anfordern! **Metzner Software, Kühnertsgasse 1, 8500 Nürnberg 1, ☎ 09 11/20 30 14** G

Quick Basic Tools, Hercules-Grafik Lib. 170 DM, Window Tool 80 DM. Rausch Hard- & Software, ☎ 07 21/70 08 83 G

SUCHE HARDWARE

Wer verkauft NEC 10-MByte-Harddisk mit/ohne Contr. oder repariert Köpfe? ☎ 0 71 41/48 33 94

Suche Platine 80188/RAM/ROM od. 68020/MMU/DMA für kundenspez. Entwicklung. Wien, ☎ 2 43 51 54 05

SHARP 1350/60, 1600. ☎ 06 21/55 15 17

AD-WANDLER für HX-20 gesucht. Köln, ☎ 24 65 21, abends

Suche RAM-Floppy-Karte aus MC-6/85, CP/M-Computer. ☎ 0 63 56/13 61

BIETE AN HARDWARE

ELAB Hoffmann ECB-Bus-System 3× UIC 1.2 mit 6× ser., per. als stand alone oder I/O-Karte unbenutzt. 3× dyn.-stat. RAM-Karte 64 KByte unben. Komplettsystem mit MCPU 1.1 (Multiuser, Multitask). 1 Floppy-Controller FDC 2.1 mit par. u. ser. 512 KByte Memo. 6 ser. Schnittstellen FIC 2.0, 2× 5¼"-Floppy mit 720 KByte Eprommer inkl. Software. Anfragen unter: ☎ 0 70 46/22 80

20-MB-Festplatte inkl. Contr. sowie EPSON-Drucker und IBM-XT komp. Computer. ☎ 09 21/4 45 20, ab 18 Uhr

Gebrauchtgegenstände: Drukker Binder-8510A à DM 350.–. Commodore CBM8032 zerlegt mit separatem Tastatur- und Monitorgehäuse à DM 300.–. Dito komplett im Originalgehäuse à DM 380.–. Interface IEC-Bus/Centronics für Drucker am IEC-Bus à DM 70.–. IEC-Bus-Kabel mit beidseitigem Huckepackstecker ca. 2–3 m lang à DM 40.–. Braune 19-Zoll-Schroff-Gehäuse (B × H × T = 47 × 19 × 35 cm) à DM 30.–. Alle Geräte überprüft. Auf alle Gegenstände 8 Tage Übernahmegarantie. Größere Abnahmemengen gegen Angebot. Mindestbestellwert DM 200.–. Elektrotechnisches Entwicklungsbüro, Egerring 5, 6418 Hünfeld, ☎ 0 66 52/5 05-0 G

EPSON HX20/64 KByte, Floppy 2× 320 KByte/51/4", Color-Monitor „Novex", TV-Adapter, Text + Graphik, div. Disk + Kass. mit Progr. Preis nach VB. CH, ☎ 01/94/57 63, abends

Neuw. IBM-komp. Tastatur 150.–, mc-68000 Comp. 500.–, techn. o.k. ☎ 0 55 53/21 66

NDR 68000/Z80 Systemaufgabe!! Sämtliche Baugruppen, Software u. Peripherie zu Tiefstpreisen zu verkaufen (auch einzeln). Anfragen unter ☎ 0 40/2 29 05 87

CP/M-3 Komplettsystem O+R: CPU1 6 MHz, Grip2 + Grip, Graf. 768 × 560, 2× 55F FD, ASC Tast., Monitor, Stahlbech-Geh. inkl. Software VB 1999.–. ☎ 02 41/15 65 31

ADAM 900
13,2 MHz-PROFI -AT

80286, 8/10 MHz schaltbar
0 Waitstate; SPEEDTEST 13,2 MHz
großes Mainboard; Sockel für 80287; 512 KB RAM, bis 3 MB on Board; Echtzeituhr/Kalender; MGA (hercules-komp.): 2 x parallel, 2 x seriell; Kombi-Controller für 2 HD und 2 FDD; Gameport NEC 1,2 MB FDD; Tastatur mit sep. Cursorblock; 200 W voll kompatibel
Genaueres: INFO anfordern

ADAM 900/20 MB 3548,–
mit 40 MB, 40 ms 3998,–
mit 64 MB 3988,–

AT 386
mit 40 MB (NEC) 7698,–

HANDY SCANNER
für IBM PC/XT/AT incl. HANDY PAINTER, Interface und SW 648,–

TEXTERKENNUNG
für Scanner neu! 998,–

FESTPLATTE 80 MB
incl. Controller für AMIGA 1948,–

SEAGATE 1 J. Garantie

20 MB ST 225	548,–
30 MB ST 238	578,–
30 MB ST 4038, 40 ms	1078,–
40 MB ST 251, 40 ms	898,–
40 MB ST 251-1 28 ms	998,–
80 MB ST 4096 28 ms	1998,–
40–80 MB incl. Diskmanager	

MICROSCIENCE 5¼"
20 MB HH 825, 65 ms! 598,–

NEC 5¼"

20 MB D5126	798,–
40 MB D5146 H, 40 ms	1498,–

BASF 20 MB 598,–
80 MB, 30 ms 1748,–

BUSINESSCARD	20 MB	648,–
LAPINECARD	20 MB	898,–
FUJICARD	30 MB	998,–
SCRIBECARD 68 ms, 30 MB		1098,–

FLOPPY DRIVE

360 KB 5 1/4"	225,–
1,2 MB 5 1/4" NEC	348,–
720 KB 3,5" NEC mit SW	348,–
100 Disketten 5 1/4" DSDD	89,–
100 Disketten 5 1/4" DSHD	299,–
100 Disketten 3,5" DSDD	299,–
100 MAXELL 5 1/4" DSHD	428,–

20 MB formatierte K. mit Kabel u. Qualitätscontroller — BASF 758,– / SEAGATE 643,– — MICROSCIENCE 748,– / NEC 978,–

32 MB formatierte K. mit Kabel u. Qualitätscontroller — SEAGATE 699,– — MICROSCIENCE 788,– / RODIME 1098,–

NEC-Drucker

P 6	auf Anfrage
P 6 1 Jahr Gar. deutsch!	1135,–
P 6 color	1398,–
P 6 color 1 JG deutsch!	1475,–
P 7	1398,–
P 7 1 Jahr Gar. deutsch!	1565,–
P 7 color	1648,–
P 7 color 1 JG deutsch!	1865,–
P 5 XL 1 JG deutsch!	2398,–
P 9 XL 1 JG deutsch!	2965,–
Uni-Traktor P 6	125,–
Bidi-Traktor P 6	348,–
Einzelblatt für P 6	628,–
Uni-Traktor P 7	278,–
Bidi Traktor P 7	398,–
Einzelblatt für P 7	698,–

NEC P 2200 deutsch
24 Nadeln, incl. Traktor und Einzelblattzuführung 988,–

NEC LASERDRUCKER dt.
incl. 1,3 MB 5098,–
SEIKOSHA SL 80 AI 698,–
TECO Matrixdrucker NLQ 180 Z/s mit Traktor 548,–
MAUS seriell + SW 118,–
100% Micros. kompat.

NEC Multisync 1298,–
deutsch 1398,–
NEC MULTISYNC XL 20"
deutsch 5498,–
NEC MULTISYNC GS neu!
Graustufen 70 Hz 578,–

TTL-Monitor 14"	325,–
TTL-Monitor 14" 30 MHz	348,–
Dualmonitor 14" MGA, CGA	368,–
FLATSCREEN 14" TTL	388,–

EGAKARTEN

ATI EGA WONDER ENHANCED	448,–
VEGA DELUXE Autosync	598,–
GENOA SUPER EGA HiRes	548,–
GENOA deutsch	628,–
Colorgrafikkarte	99,–
Herculeskomp. Grafikkarte	148,–

SPEICHERERWEITERUNG

vom 256K auf 640K (PC/XT)	198,–
vom 512K auf 1MB (AT) 120 ns	198,–
100 RAM 4164-15	TP
100 RAM 4164-12	TP
100 RAM 41256-15	TP
100 RAM 41256-12	TP
256K-CARD voll RAM	98,–
2 MB-RAM-CARD (AT) LIM	348,–
640K-MF-CARD + SW, 64 K	218,–

COPROZESSOREN Intel

8087 (5 MHz)	249,–
8087-2 (8 MHz)	349,–
80287-6 (6 MHz)	399,–
80287-8 (8 MHz)	599,–
80287-10 (10 MHz)	649,–
80367-16	1298,–

STREAMER
WANGTEK 52 MB 998,–
Archive, Alloy, Cipher auf Anfrage

TRANSNET
Netzwerkkarte 698,–
STARTERKIT (2 Karten, Kabel, SW) 1898,–

NEC MULTISPEED 3798,–
MULTITECH auf Anfrage
PLANTRON auf Anfrage
XT Turbo/20 MB 1998,–
Wiederverkäufer fordern HÄNDLERLISTE

HANS-J. **MEYER DATENTECHNIK**
FRANZ-LUDWIG-STR. 5 · D-8700 WÜRZBURG · TEL. 0931/77083

EPROM-LÖSCHGERÄTE · NEU: KOMPL. BAUSÄTZE

Alle Fertiggeräte mit Sicherheitsschalter, Netzbetrieb, Löschzeit 5 min, Röhre u. Starter auswechselbar.
Neu: mit aufgedruckter EPROM-Tabelle.

Für 6 EPROMs:
N 6 DM 118,– (Timer nachrüstbar)
NT 6 DM 148,– (mit Timer)
Für 12 EPROMs:
N 12 DM 138,– (Timer nachrüstbar)
NT 12 DM 198,– (mit Timer)
Für 24 EPROMs:
NT 24 DM 248,– (mit Timer)
Für 36 EPROMs:
NT 36 DM 298,– (mit Timer)

Bausätze:
FT 6 Kompl. Löschgerätebausatz mit Gehäuse, Timer (bis 15 min), Sicherheitsschalter, Netzbetrieb, inkl. aller Montageteile, für 6 EPROMs DM 89,–
F 6 (ohne Timer) DM 69,–
FT 12 DM 119,–
wie FT 6, jedoch für 12 EPROMs
F 12 (ohne Timer) DM 99,–
L 6 DM 49,–
Löschsatz ohne Gehäuse (s. Abb.) nur Bauteile (s. Abb.)
B 6 DM 39,–
B 12 DM 49,–
TM 2 (Timer einzeln) DM 49,–

HEINZ WELTER
GERÄTETECHNIK
Borkenwirther Str. 40
Postfach 3029
4280 Borken-Weseke
Telefon 02862/1505
Postgiro Dortmund
254883-463

Wir wünschen unseren Kunden
ein frohes Weihnachtsfest
und ein erfolgreiches 1988!

IHRE MC-ANZEIGENABTEILUNG

MC-MINIMARKT

BIETE AN HARDWARE

Gebr. 128er-Eproms St. 5.–, Schaltnetzt. 250 W 279.–, Terminalkarte 149.–. ☎ 0 95 21/89 63, ab 17 Uhr

MC 68000: 512 KByte, NT3, Floppy, Uhr, Sprache, 2 LW 3,5"/1 MB, Gehäuse, MON1.4, CP/M68K, C, Gedit, Pho, Original-Handbücher. VB DM 2800. ☎ 0 89/9 30 23 82

PX 8 900.–, Floppy TF10, 120 KByte RAMDISC, FX85, LX90. ☎ 0 71 61/8 89 43

Basis 108, 208, 216, IBM AT komp. 6/8 MHz, 1 MB on Board, 2 LW 360 KByte, 1.2 MB, 20 MB Lapine Softw. usw. Preise VS, näheres: ☎ 0 25 36/64 73

NDR-Computer: SBCII/IOE/KEY/CAS/GDP/POW/ROA64/CPU68K/BUS/TAST2 VB 800.–. ☎ 0 41 52/7 70 61

MC/CPM: RAMFLO 512 KByte 250.–, HCOPY 100.–, EPROM-FLO 100.–, TEAC 55GF im Gehäuse 250.–, Shugart 801 DD 150.– inkl. Manual. ☎ 0 65 71/2 01 29

TA-PC8 mit F1 + F2, Monitor, hochaufl. Grafikk. Viel Softw., CP/M, VB 2100 DM. ☎ 0 62 97/13 76, ab 18 Uhr

● **Kamera** für Ossi und Monitor
● **Laborwagen**
Traumhafte Preise z. B.
● D. Multimeter ab DM 108,--
3 Stck. ab DM 98,--
● D. Multimeter TRUE RMS ab DM 450,--
● F. Generator ab DM 412,--
● P. Generator - Testbildgenerator -
● Elektron. Zähler ab DM 399,--
● Netzgeräte - jede Preislage -
● Meßkabel - Tastköpfe - R, L, C Dekaden
● Adapter - Stecker - Buchsen -
● Video-Audio-Kabel u. v. m.
Prospekt kostenlos
Händleranfragen erwünscht
HAMEG sofort ab Lager **HAMEG**
Bachmeier electronic · Danziger Str. 4 b
2804 Lilienthal ☎ 0 42 98 - 49 80
HAMEG sofort ab Lager **HAMEG**

SAM68K, 512 KByte RAM, Schaltnetzteil, Monitor, Tastatur, 2 Floppydrives (640 KByte) 4000.–. ☎ 0 81 05/42 03, abends

MC68000 komp. 512 KByte Tast., 2 LW Gehäuse, SASI-Inter., Busterm., CPM68K, „C", Forth, Editor, VB DM 2000.–. ☎ 0 72 49/41 34

Monochrome-Karte Herc.-kompat. Printer-Port. ☎ 0 89/50 46 31

ECB-I/O-Leerkarte je 8-Optok./Relais 50.–. ☎ 0 72 22/8 16 35

ECB-System a. MC-CP/M-Basis: 8 MHz, 1 MB R-Flo, Eprommer, Maus, Hardcopy, 2× 1,2 MB Floppy, Text- u. Grafikterm, 2× Tastatur, Monitor, Softw. u. Dokum. VB 1650.–/Div. Karten 50.–. Ritter, ☎ 09 41/99 01 03

Nixdorf 8870/3, 512 KByte, 2× 66 MB, Alm f. 7 BA, mit Akustikkoppler, 2 BA DAP4, 1 Typenraddrucker, 45 Z./s, VB. Planbau GmbH, 4052 Korschenbroich 1, ☎ 0 21 61/61 08 01 G

Apple II + (Original), mit Language-, Z80-, 80-Zeichen-, RGB/PAL-, Sprach-Ausgabe-Karte (D/A-Wandler), Uhr, 256 KByte RAM Disk, Disk II mit Original-Interface, Originalsoftware, zusätzlich deutsche Tastatur, zusammen nur 1300 DM. ☎ 02 08/49 26 27

MIDI für den Apple II! Neues, wesentlich erweitertes Interface und 4-Spur-Sequencer. Info geg. 1.30 Porto, J. Lange, Maßmannstr. 4/3, 8000 München 2

Apple 2+ komp. (Basic 108) mit 10 MHz Z80-Karte, 6809-Karte, 128k-Saturn 2× Teac 55F auch einzeln. VB 1700 DM. ☎ 02 08/7 18 48, ab 18 Uhr außer Di.

MC-CP/M 3.0 Rechnerplatine, geprüft, komplett. ☎ 0 72 32/43 21

MC-68000 kompl. Geh., Tast., 512 KByte, 2 LW, Mon., Softw. Preis VB. ☎ 0 25 36/64 73

MC-CPM, SYS1, OUT1, FLO1-D, TERM1, 2× Teac 55FV, je 780 KByte, BOPLA-Geh., 145-Tast., SW, HB, BP, VB-1500 DM, N&L EPROG2-17128, SW, 200 DM. Mohr, ☎ 0 91 71/6 19 51, tgl. ab 18 Uhr

NDR-Computer: Gehäuse f. 3,5" SBC, Bus2, IOE, GDP64K, MON1, KEY DIN-TAST, CPU68K, PROM, MON68k, ROA64, Grünmonitor, Grund- und Aufb.progr. Z80 u. 68008 Pasc. und Lit.abzug. VB 600.– DM. ☎ 05 41/12 24 04, ab 18 Uhr

MC68010 wg. Hobbyaufg. VB: 3000 DM. 2× 3,5, 1× 5¼ Zoll je 2× 80 Spur, Tast., 1 FC Operator II, 3 Eb. prog. 1,5 MByte. Term. div. Software. ☎ 09 11/40 51 59, ab 18 Uhr

CPM 3.0 System mit 2 × 8 Zoll DS/DD, 2 × 5,25 Zoll DS/DD, 80 Track, 256 KByte RAM Monitor, Tastatur in 4 Ebenen programmierbar. Div. Software VB 1500.–. ☎ 0 40/5 23 34 99

Siemens Computer 6610 kompl. 600.–, Basis 108 (Apple), Motherboard 128 KByte, 40/80 Z., ser. + par. Interface 400.–, 8"-Laufwerk, Tandon TM848-1 200.–, Siemens Drucker PT80 600.–. ☎ 07 61/58 34 78

INTEL Serie II Entwicklungssystem, Doppelfloppy, ICE85, Drucker zu verk. ☎ 0 53 62/6 13 75

APPLE 2+ (orig.) 64 KByte, Moni., ex. Tast., 2 LW, 80 Z., Z80, Drucker, Softw. Lita. 1670.– VB. ☎ 0 40/2 79 04 00

CPU68K-Kompl. Syst. 2× FD-5¼" u. Monitor, bernst. m. Gar. 8 Karten. Div. Softw. u. Lit. Preis VB. ☎ 0 56 03/24 06, ab 18 Uhr

MC68000, 512 KByte, 2 LW, 1 MB, Harddisk, 66 MB netto, Epromkarte, Sprache-Uhrenkarte, Busterminierung, CP/M68K, BIOS 2.0, Utility-Disks, + viel Software, 1A-Zustand, Neup. 10 000 DM, VB 5200 DM. ☎ 0 89/3 54 26 68

NDR-Klein-Comp. CPU68k FDC, Teak 55F und ca. 20 Karten in Geh2 Jados usw. Monitor kompl. oder einzeln VB 2000.–. ☎ 0 60 74/2 36 32

Gewerbl. Anzeigen sind mit G gekennzeichnet.

IBM-kompatible komplett: BS-AT AT 386 8598.–, ATBABY 3098.– Preis. XTTURBO 1998.–, 14" 328.–. Liste 40 MB 1548.–, 20 MB 798.– anford. BÜROSERVICE, ☎ 0 41 74/28 83 G

EPSON LX-800 390.– sowie **IX-800** Tintenstr. 690.– je fast neu mit Handb.; RS232 2 KByte 150.– f. EPSON-Drucker; Videointerf. + Monitor f. HX-20 130.–. ☎ 07 11/37 97 05

NEC-Multisync 1000.–, NEC P7 + Uni-Traktor 1300.–, AT-Komp. Tastatur 100.–. ☎ 0 89/46 57 13

3,5 MB RAM Card für AT, vollbestückt m. 120 nS Rams, evtl. def. für 750 DM. **AT Motherboard** 640 KByte, 8 MHz, defekt an Bastler für 450 DM VB. **HD-FD Controller** für AT, HD Teil def. 80 DM VB. **CGA++ Card** kann die EGA Auflösung in monochrome, absolut neu! Zum Händler EK von 240 DM. **Parallel Card** (neu!) 70 DM. **XT I/O Plus** (neu) 170 DM. **NEC 8510 SCP 7 Farbdrucker** mit Apple Interface, IBM Kabel und Farbbänder (NP vor 2 Jahren +/–2800 DM) für nur 800 DM VB. ☎ 02 41/89 43 75 (Willibert)

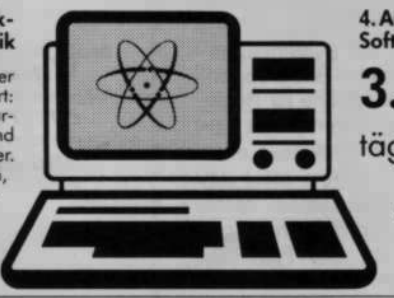
Zwei Themen — ein Ereignis:

Hobby-tronic & COMPUTERSCHAU

Westfalenhallen Dortmund

11. Ausstellung für Funk- und Hobby-Elektronik

Die umfassende Marktübersicht für Hobby-Elektroniker und Computeranwender, klar gegliedert:
In der Westfalenhalle 5 das Angebot für CB- und Amateurfunker, Videospieler, DX-er, Radio-, Tonband-, Video- und TV-Amateure, für Elektro-Akustik-Bastler und Elektroniker. Mit dem Actions-Center und Laborversuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen Tips.
In der Westfalenhalle 6 das Superangebot für Computeranwender in Hobby, Beruf und Ausbildung. Dazu die Mikrocomputer-Beratung und die Stände der Computerclubs.



4. Ausstellung für Computer, Software und Zubehör

3.-7. Februar 1988

täglich 9-18 Uhr

Stark verbilligte Sonderrückfahrkarte an allen Bahnhöfen der DB — Mindestentfernung 51 km außerhalb VRR — plus Eintrittsermäßigung.

Messezentrum Westfalenhallen Dortmund

microECBplus: Master, DRAM, ROM/RAM, FDC/SASI, GDC, Videoplus, 2× LW-Teac-135F, Terminal-Ampex 230, Preise: VB. ☎ 0 53 68/2 71, ab 18 Uhr

Original-Apple-Vierfarbenplotter + Handbuch + 4 Zusatzstifte; von jedem Computer (V24); RS232 steuerbar, 3 Mon. alt; 800 DM. ☎ 02 03/77 66 24

NDR-Klein-Comp. umschaltb. CPU 68008/Z80 kompl. ausgebaut in PC-Gehäuse. Alles für 50 % der Bausatz-Preise. ☎ 0 23 34/5 42 90

IBM AT 02, 1 Jahr alt, 512 KByte, 20 MB, 1200/360 KByte Disk, ser., par., 14"-TTL-Mon. s/w, Handb., VB 7200.–. ☎ 02 31/7 55-30 64

mc-CP/M System, prof. aufgeb. im kurzen 19"-Geh. mit Schaltnetzt. SYS1, OUT1, FLO2, 2× 80 T 5¼" X3134, prof. Terminal, Software (C-Comp.), Unterl. 850 DM. ☎ 0 26 36/46 11, ab 19 h

Apple II+ komp. Cherry-Tast., Monacor-Monitor, Super-Seriell. Parallel Drucker-Interf. 128 KByte, 80 Z., Z80, 2× Teac 160 Tr.umsch. CP/M-Software, u. a., Paperware DM 1700.–. ☎ 0 23 68/5 62 08

**** PLOTTER-Bauplan **** Maßstab 1:1; 23seit. Dokum. Anschlußplan; geeig. f. jeden Computer; Preis: 10.– DM (NN). Gerberding, Lerchenweg 20, 2000 Wedel

Für Ihren **MC68000** ab Lager: **68020/881,** Leerplatine inkl. PAL-Logik, Grid-Sockel und Math-Files: sFr. 270. **Terminal-driver OS9** (virt. Term. div. Funktionen) sFr. 100. Filetransfer **OS9-CP/M-OS9** sFr. 80 bei STEINMANN & FREI, Postf. 5 65, CH-8820 Wädenswil

Oszilloskop Hameg HM 307 1-Kanal 10 MHz, Komponententester 350 DM. 19"-VME-Bus Rack der Firma Sedlbauer mit 11 Einschübe für Doppeleuropakarten, mit Gehäuse und Rückwand inkl. Kaltgerätestecker, Sicherung, Netzschalter, 2 Lüfter mit Verdrahtung, ohne Netzteil, neuwertig 1150 DM. München, ☎ 0 89/17 90 09 23

CBM 8032, grafisch Interface, Video-Interface für Videokamera DM 1500. W. Brandts, Heerlen NL, ☎ 09-31-45-22 50 51

VIDEOINTERFACE für EPSON HX20, VB 420 DM. ☎ 05 71/4 91 61

SCHALTNETZTEILE: 5 V/20 A, ± 12 V/1 A, 35 V/3 A nur 69 DM. ☎ 0 51 46/86 81 Ⓖ

Commodore PC10 mit Zubehör + EGA-Grafikkarte mit Monitor einzeln oder zusammen zu verkaufen. ☎ 0 27 34/87 16

MC68000 2,5 MByte, 2 LW, IBM-Tast., Geh., NT, CP/M68K + Modula, 099/68K + C, DM 3000.–. ☎ 05 11/34 22 06

**** NDR-Computer **** 256 KByte, 2 LW, CPM 2.2, Software + Zubehör für 1700.– VB zu verk. ☎ 0 91 41/35 48, ab 17 Uhr

LCD Grafik Display ser. Sharp LM 4000. 400 × 64 Punkte. Datenblatt VB 40.–. ☎ 05 11/46 98 17

Sharp Display 400 × 64 Pkt. ser. Ansteuerung VB 45 DM. ☎ 05 11/46 98 17

Siemens PC-X, 1 MB/20 MB inkl. ser. Interface für EPSON FX 7000.– DM. ☎ 0 22 27/8 02 51, ab 18 Uhr

LOEWE Btx-Profi-Editierplatz Terminal BBT 1214 mit Editiertast. TBT 03 und Disk-LW FBT 02 (mit Bulksw.) u. Drucker PBT 02 kompl. VB 4250.–. ☎ 09 21/5 41 54

Christiani Mikroprozessor-Labor kompl. mit Drucker u. Cassetten-Interface DM 500.–. ☎ 0 23 68/5 62 08

8032 + 8050 + Drucker gegen Angebot. ☎ 0 72 46/84 16

SX64 neu, 0 V, 1300 DM. ☎ 06 21/55 15 17

Eurocom II/V7 RAM-Karte, 384 KByte als RAM-DISK oder 512 × 256 in 8 Farben. RGB/Video-Comp. Ausgang. Preis VB. ☎ 0 80 91/40 15

MC68K-Board, 512 KByte + 1,5 M RAM, 2× Shugart 5,25", IBM-Tast., Geh., Progr.-Board, XED, FBasic, DM 2900. ☎ 0 53 03/49 00

Ausgeb. u. gepr. TMS4500A19 12 DM; 68A45 4 DM; ADC0809 3 DM; TMS4416 50 Pf.; TCM3101 12 DM; 80C48 2 DM; 8031 3 DM; AM9513 5 DM. ☎ 0 92 61/23 78

mc 68000, 512 KByte, 1 LW, CPM68k, Gedit, C, FBasic, Z80-Emul., dBase, Wordstar u.v.a. 1200.– DM, Drucker MT80 350.– DM. ☎ 0 81 92/77 95

NEU IN ANDERNACH: PC-/XT-/AT-Kompatible zum Anfassen u. Testen und vieles mehr. Computer-Corner, ☎ 0 26 32/4 31 19 Ⓖ

▲ Micros

	1x
8052 AH-Basic	95,00
8087 5MHz	295,00
8087-2 8MHz	395,00
80287-6 6MHz	450,00
80287-8 8MHz	650,00
80287-FAST10 10MHz	995,00
68HC000-10 CMOS Hitachi	84,00
68020-RC12B 12MHz PGA	595,00
68450-8 DMA-Controller	159,00
68881-RC12A 12MHz PGA	425,00
68881-RC16A 16MHz PGA	650,00
-PGA 68	19,00
AD 670JN	39,00
AD 7574JN	35,00
DS 1216E Smartwatch für EPROM	98,00
ICM 7170IPC	39,50
HD63484-8MHz	145,00
-User Manual	35,00
HD63485-64MHz	132,00
HD63486-64MHz	145,00
HD64180RP-8	40,00
-SHDIP 64	11,00
-Q 12.288 MHz HC18/U	6,00
-User-Manual	18,00
MB 1422	35,00
MAX 232CPE	12,50
MC 146818P Realtime-Clock	17,50
MM 58167AN Realtime-Clock	49,00
NS 4058-18	129,00
NS 16450	32,00
V20-8MHz 8088 CMOS	21,00
V20-10MHz 8088 CMOS Keramik	54,00
V30-8MHz 8086 CMOS	23,00
V30-10MHz 8086 CMOS Keramik	52,00

▲ EPROMs

	1x	8x
2764-250 21V	9,00	8,10
27128A-250 12,5V	12,00	10,80
27128-250 21V	13,50	12,15
27256A-200	15,00	13,50
27256A-250	14,00	12,60
27C256A-150	18,00	16,20
27512-250	24,00	21,60
27C512-150	32,00	28,80
27C101-250	79,00	71,00

▲ RAMs

	1x	8x
4164-120	4,00	3,60
4164-150	3,00	2,70
4164-150A Autorefresh	5,40	4,86
41256-100	11,45	10,30
41256-120	6,90	6,90
41257-120 Nibble Mode	10,00	9,00
41264-120	17,70	15,93
41416-120	6,60	5,94
41464-120	10,00	9,00
51258-100	19,50	17,50
511000P-10	58,00	52,20
6264-LP10	9,00	8,10
6264-LP12	8,50	7,65
6264-LP15	8,00	7,20
6264-LFP12 Flat-Pack	11,00	9,90
62256-LP10	38,50	34,65
62256-LP12	29,50	26,55
62256-LFP12 Flat-Pack	39,00	35,10

▲ 1MByte SIMM-Modul SMD

	1x	8x
81000-100nS	590,00	530,00
-30pol. SIMM-Sockel 45° Snap-In	12,40	11,16
-30pol. SIMM-Sockel 90° Snap-In	5,90	5,30

▲ INMOS ® (MSC-INMOS-Rep für Berlin)

IMS T414B-G20S 32-Bit Transputer	884,00
IMS T800B-G20S 32-Bit Transputer+FPU	1265,00
IMS C011A-P20S Link Adapter	31,00
IMS G170S-35 Color Lookup Table	134,00

segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 · 1000 berlin 10
tel.:030/344 97 94 · telefax 030/345 39 68

Modula-2 Entwicklungswerkzeuge und Software für PCs — vom Modula-2-Spezialisten:
M2SDS DM 341,— Das integrierte Modula-2-Programmiersystem mit syntaxgesteuertem Editor, sehr schnellem Compiler, Linker, Bibliotheksverwaltung und vielen weiteren Tools.
M2PROLIB DM 775,— Die professionelle und umfassende Modulbibliothek für den Profiprogrammierer: Fenster, Masken, ISAM, Graphik, Hardwarezugriff auf DOS- und BIOS-Ebene und, und, und...
M2GKS DM 1370,— Graphisches Kern System (GKS) nach DIN 66252, Level 1a.

modula-2

M2GRAPH DM 198,— Professionelle Screen-Graphikschnittstelle (StdColor, Hercules, EGA) mit automatischer Kartenidentifikation!
FARSIGHT DM 455,— Integrierte Anwendungssoftware der Spitzenklasse — übrigens in Modula-2 entwickelt! Textverarbeitung und Tabellenkalkulation in komfortabler Fensterumgebung.

Sie suchen weitere Information? Literatur? Modula-Compiler für andere Maschinen? Software-Werkzeuge? Spezielle Programme? Kundenspezifische Programmierung? Speziell in Modula-2? Rufen Sie uns an!

WILKEN & SABELBERG
Software GbR
Kasernenstr. 26, D-3300 Braunschweig,
Telefon: 0531/34 71 21

Preise wie im Paradies!

EPSON		OKIDATA		Panasonic		Commodore	
LQ-500	898,-	Okimate 20	498,-	KX-P 1081	475,-	PC-10	1798,-
LX-800	548,-	ML-182	477,-	KX-P-1082	675,-	PC-10/20	2378,-
LX-800 VC/P	648,-	ML-192	869,-	KX-P 1083	945,-	PC-10/30	2448,-
FX-800	937,-	ML-293	1248,-	**NEC**		**Olivetti**	
FX-1000	1208,-	ML-294	1899,-				
LQ-850	1298,-	ML-393	2198,-	P 2200	898,-	M240/55G	3348,-
LQ-1050	1698,-	Laserline +	3799,-	P6	999,-	M240/0520G	3948,-
				P7	1348,-		
Citizen		**Brother**		P9 XL	2998,-	**EGA Karten**	
LSP 120 D	398,-	M 1109	469,-	**SEAGATE**		Ega Wonder	398,-
Star		M 1409	798,-			Genoa Hi-Res	598,-
		M 1509	948,-	ST-225 + Contr. +		Paradise 132	348,-
NL-10	539,-	M 1709	1148,-	Kabelsatz	599,-	Multisync	1298,-
Interf. NL-10	78,-	M 1724 L	1399,-	ST-238 + RLL Contr. +		**Streamer**	
CSF NL-10	199,-	**Seikosha**		Kabelsatz	628,-		
NX-15	948,-			ST-251-0	848,-	Alloy 40MB	798,-
NB-24/10	1348,-	SL-80 AI/VC	768,-	ST-251-1	999,-	Wangtek 50MB	999,-

Computer Discount 2000 GmbH 01-88-1
Hinter der Bahn - 5403 Urmitz-Bhf. - Tel. 02630/84227

Macintosh

Apple II

MS-DOS

HARDWARE SOFTWARE ZUBEHÖR BÜCHER
Spezialkatalog für ☐ Apple II, ☐ Macintosh, ☐ MS-DOS
Fordern Sie unter Angabe Ihres Rechnertyps den entsprechenden Gratiskatalog an!
pandasoft Dr.-Ing. Eden
Uhlandstr. 195 D-1000 Berlin 12
Tel.: 030 / 31 04 24
Telex: 185 859
BITTE SCHICKEN SIE MIR IHREN GRATISKATALOG ZU!
Name: Adr.: Rech.Typ: MC

MC-MINIMARKT

BIETE AN HARDWARE

C-64 + Floppy 1541 + Taxan Farb-Monitor Vision-P AL, zus. 750 DM, Data-Becker Interface für C-64/ Epson-Drucker 55 DM. München, ☎ 17 90 09 23

HARDWARE-MESSWERT-ERFASSUNG für fast alle Computer (siehe mc-Quickie).
L. Bockstaller Ⓖ

SCHRITTMOTORSTEUERUNG XYZ-Achsensteuerg. f. Computer mit Parallelport. Mit Netzteil und 3 Schrittmotoren **269 DM**
BOHRPROGR./C64 **98 DM**
Schrittmotor 29 DM. Info 2 DM.
PME, Hommerich 20, 5216 Rheidt, ☎ 0 22 08/28 18 Ⓖ

286-Speed-Karte nur 798.– DM, 10 MHz und 8 KByte Cache-Speicher; Ihr XT+Comp. schneller als AT! Hdl.-Anfragen erwünscht!
FSM-TROGISCH, Gartenstr. 10, 3051 Suthfeld,
☎ 0 57 23/8 19 46 Ⓖ

APPLE IIe komp. voll aufgerüstet. IBM-XT, 640 KByte komp., DriveCard 20 MB, PRINTER MSP 10. SOFTWARE: APPLE + IBM. ☎ 0 22 45/47 37

Externer 1-MByte-Printerbuffer · serielle Schnittstellen · alle Protokolle 790.– DM.
☎ 05 31/37 70 07-09

IBM-Kompatible komplett: DER AT **80386 komplett 8700.–,** Mini AT 2100.–, XT 1600.–, 30 MB 740.–, NEC Multisync 1380.–. Händleranfragen erwünscht.
☎ 0 63 03/43 87 Ⓖ

Magnetkartenleser.
☎ 05 71/4 98 56 Ⓖ

KONTAKTE

Microcomputerclub F. PC/AT und CBM. Informat. gegen Freiumschl. PTC, Kantstr. 12, 6050 Offenbach

Freier Mitarbeiter zur Erstellung von Software für Bildverarbeitung und NC-Maschinen gesucht. ☎ 0 95 45/75 23

HX-20-CLUB u. PC-PROFI-GRUPPE c/o Jürgen und Susanne Miersch, Hindenburgd. 58a, 1000 Berlin 45

VERSCHIEDENES

Werden Sie Ihr eigener Chef
mit einem eigenen, lukrativen Kleinunternehmen. Die besten Branchen, die besten Chancen zeigt neuartige Wirtschaftszeitschrift. X Beispiele mit allen Zahlen, Fakten, Adressen + Tips. Gratisinfo: Die Geschäftsidee, Th.-Heuss-Str. 4/MC801, 5300 Bonn 2

* BESTÜCKUNG * MONTAGE * PRÜFUNG * Vom Muster bis zur Serienproduktion. Jede Leiterplatte maschinengelötet, sichtkontrolliert und blitzblank ultraschallgereinigt. Fertigung mit oder ohne Material. Ein schnelles Preisangebot erhalten Sie nach Einsendung von Bestükkungsplan und Stückliste oder Bestückungsmuster. gk-electronics * Hofrichterstraße 34, 5000 Köln 80 * ☎ 02 21/63 98 97

MC Jg. 81–85 200.–.
☎ 0 89/7 69 15 67

Heizungsregler: verbesserte Version der selbstlernenden Hausheizungsregelung aus mc 1/83 bzw. EMUF-Sonderheft, Bausatz komplett mit Gehäuse DM 460.–, Fertiggerät DM 580.–. Ing. Büro Hacker, Am Eichholz 6, 8653 Mainleus,
☎ 0 92 29/10 00 Ⓖ

Gewerbl. Anzeigen sind mit Ⓖ gekennzeichnet.

mc komplett (1/81–12/87) DM 180.– + Porto, **elektronik** (11/78–26/80) DM 40.– + Porto.
☎ 0 75 31/4 31 09

JOYCE → PC, JOYCE → ATARI
CP/M → PC, CP/M → ATARI
Info: Bernd Drost, Schulstr. 67, 6382 Friedrichsdorf,
☎ 0 61 75/6 04 Ⓖ

8. Nürnberger Flohmarkt für Amateurfunk- und Computerfans 23. April 1988 v 8.30–17.00 Uhr im Nürnberger Messezentrum. Private + profess. Anbieter. Über 5000 qm Ausstellungsfläche. Einheitspreis: DM 20.– p./Tisch. Ausstellerinfo: Hans Kammler, Laurentiusstr. 9, 8500 Nürnberg 60,
☎ 09 11/64 44 34 Ⓖ

■ **DISKETTEN** m. Gar. ■

5¼", 48 tpi, 2 D	**DM –.85**
5¼", 96 tpi, 2 F	**DM 1.99**
5¼" HD, 1,2–1,6 MB	**DM 3.36**
3½", 135 tpi, 2 DD	**DM 2.50**
3"-Markendiskette, 2 CF	**DM 6.30**

Allgem. Austro-AG & Hges., B. Goller, Schleißheimer Str. 16, 8057 Eching, ☎ 089/3195456 Ⓖ

Leiterplattenlayoutierung.
☎ 02 08/80 08 10

MIKROCOMPUTER-Hardware- und Softwareentwicklung auf den Prozessoren Z80 und 68000. Chiffre mc Nr. 75

Die 2. Auflage des ZX-Hardwarebuches ist da! **Starke Schrittmotore!** Schrittmotor-Steuerung Katalog 6/87 gegen DM 5.– in Briefmarken. Decker & Computer, Pf. 967, 7000 Stgt. 1 Ⓖ

Durchkontaktierte Leiterplatten; Oberfläche Pb/Sn umgeschmolzen, Klein- und Mittelserien, Muster in wenigen Tagen, auch einseitig. **Bestückungen – Layouts.**
M. Ernst, Elektron. Systeme, Pf. 8 41, 5800 Hagen 1,
☎ 0 23 31/40 30 07 Ⓖ

Technische Übersetzung (Schwerpunkt Elektronik) schnell und preiswert – Dtsch.-Franz./ Franz.-Dtsch./Engl.-Franz./ Engl.-Dtsch. ☎ 02 28/66 03 67

STAUBSCHUTZHAUBEN – EIN PROBLEM WENIGER –
z. B. für IBM-PC und Kompatible, zweiteilig (Zentraleinheit mit Monitor und Tastatur).
NUR DM 40.– zzgl. Versandk. Gesamtpreisl. DM 3.– Briefm.
K & S-VERSAND
K. Schellhammer, Dorfstr. 26, 2061 Kleinwesenberg
☎ **0 45 33/35 66** Ⓖ

Leiterplatten: Sofortdienst für Muster, Layouts, Entwicklungen.
☎ 0 77 02/22 88 u. 18 84 Ⓖ

Anzeigenschluß-termine

Heft 3 vom	22.2.88
Anzeigenschluß	18.1.88
Heft 4 vom	28.3.88
Anzeigenschluß	22.2.88
Heft 5 vom	25.4.88
Anzeigenschluß	21.3.88

Franzis' FACHBÜCHER

Hardware zur Computer-Grafik

Neuerscheinung
Computer-Grafik – Ein- und Ausgabe-Hardware
Was können die unterschiedlichen Systeme?
Von N. Hahn. 137 S., 29 Abb., 11 Tab., kart., DM 48.–
ISBN 3-7723-8841-8
Hier sind alle wichtigen Punkte, die mit grafischen Peripheriegeräten zu tun haben, zusammengestellt. Dabei werden insbesondere die Auswahlkriterien nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gründlich behandelt.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1
mc 1-88-139

Ihre Empfehlung für mc verdient ein Dankeschön

Der Erfolg von mc liegt in dem hohen Nutzen, den diese Zeitschrift professionellen Anwendern für ihre Arbeit bietet. Deshalb wird mc weiterempfohlen – an Freunde, Bekannte, Kollegen, die in irgendeiner Weise mit der Anwendung von Mikrocomputern befaßt sind oder daraus ein ernstzunehmendes Hobby gemacht haben. Dafür allen mc-Freunden ein herzliches Dankeschön.

Ab sofort möchten wir uns mit einem kleinen Geschenk bedanken, wenn durch Ihre Empfehlung jemand mc abonniert.

Sie haben die Auswahl unter den auf dieser Seite abgebildeten Dingen. Bitte kreuzen Sie gleich auf dem Empfehlungsscheck im Kartenbeihefter das von Ihnen gewünschte Geschenk an.

Rechner mit Bandmaß, schwarz, mit Schlüsselkette, Bandmaß 100 cm lang, Rechner mit 8stelliger LC-Anzeige, Speicher, inkl. Batterie.

Mini-Radio und -Rechner im Scheckkartenformat (FM-Card). Radio mit UKW-Empfang, Höhen- und Tiefenregler. Rechner mit Solarbetrieb, 8stellige LCD-Anzeige, 3-Tasten-Vollspeicher, Prozentautomatik.

mc-Sonderhefte „Turbo-Pascal". Ein Grundstock von Programmen für CP/M- und MS-DOS-Rechner. „Das Grafik-Sonderheft". Grundlagen, Tips, Anregungen und die neue Grafiknorm für den industriellen Einsatz.

Krypton-Taschenlampe, wasserdicht bis 30 m, sehr helle Krypton-Birne, mit Ersatzbirne und Umhängeschlaufe.

Diskettenbox mit 10 Disketten

Hinweis: Die Jahresabonnementgebühr für 12 Ausgaben mc beträgt DM 70,– (im Ausland DM 79,–). Eine Bestellung kann ich innerhalb von 10 Tagen beim Franzis-Verlag, Postfach 37 02 80, 8000 München 37, widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt rechtzeitiges Absenden des Widerrufs.

DYNACORD

Wir sind im Bereich der Orchesterelektronik der größte deutsche Hersteller und entwickeln und fertigen seit 40 Jahren das professionelle Stage-Equipment erfolgreicher Musiker. Zu den Schwerpunkten unserer Entwicklung zählen neben Verstärkern, Mischpulten und Filtern vor allem digitale Hall- und Echogeräte sowie programmierbare Schlagzeugcomputer.

Um den Anforderungen des anspruchsvollen Marktes auch weiterhin gerecht zu werden, suchen wir

Elektronik-Ingenieure

(Dipl.-Ing. FH/TU)

die neue Softwareprogramme entwickeln und übersichtlich darstellen können. Dabei sollen sie auch – zusammen mit einem Team erfahrener Entwickler – eigene Ideen verwirklichen. Gute C- und Assemblerkenntnisse sind hierfür Voraussetzung, Kenntnisse im MIDI und Erfahrungen mit Mikroprozessoren (8051, 6809, 68000) sind wünschenswert aber nicht Voraussetzung.

Wir bieten Ihnen langfristig eine interessante Tätigkeit in einem modernen, neueingerichteten Arbeitsplatz und einen eigenen Verantwortungsbereich.

Wenn Sie diese Aufgabe reizt, senden Sie Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien, Einkommensvorstellungen und frühest möglichem Eintrittstermin an:

DYNACORD
Electronic- und Gerätebau GmbH u. Co. KG
Hirschberger Ring 45, 8440 Straubing,
Telefon 09421/706-236 oder 706-0

Modernes Entwicklungslabor auf dem Gebiet **analoge + digitale Meßtechnik** im Zentrum Münchens sucht:

INGENIEUR/TECHNIKER

(Nachrichten-Technik)

Wir sind seit über 16 Jahren erfolgreich in der analogen Filter-/Verstärker-Meßtechnik sowie in der rechnergesteuerten Meßdatentechnik tätig.

Für diese Aufgaben mit großer Zukunft sucht unser Laborteam zur weiteren Verstärkung einen berufserfahrenen Mann, der selbständig analoge oder digitale Projekte, wie z. B. IEC-/VME-/DMA-Interface-Entwicklungen, ausführt.

Wir informieren Sie (auch samstags und sonntags von 18 bis 20 Uhr) telefonisch (089/1299093). Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an: **GEPA mbH · Postfach 400707 · 8000 München 40.** Zuständig ist Herr Krüger.

Anzeigenschlußtermine für Stellenanzeigen

mc 2/88	Erscheinungstermin	25. 1. 88
	Anzeigenschluß	8. 1. 88
mc 3/88	Erscheinungstermin	22. 2. 88
	Anzeigenschluß	5. 2. 88

Franzis' FACHBÜCHER

Dort, wo die übliche MS-DOS-Literatur aufhört, fängt dieses Profi-Arbeitsbuch an.

Das große MS-DOS-Profi-Arbeitsbuch

MS-DOS intern – für den Profi in allen Versionen aufbereitet. Mit PC-DOS 3.3. Von Dieter Smode. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 448 Seiten mit 71 Abbildungen, Tabellen und Listings, geb., DM 68.–
ISBN 3-7723-8682-2

Hier wurden alle Versionen bis einschließlich PC-DOS 3.3 berücksichtigt. Das Haupt-Augenmerk liegt nicht auf der Mensch/MS-DOS-Schnittstelle, sondern im Bereich Anwenderprogramm/MS-DOS.

Dieses Buch hat seinen Platz am Schreibtisch des fortgeschrittenen Programmierers. Es versetzt den Leser in die Lage, auch die schwierigsten Probleme zu meistern, und ist eine unersetzbare Trickkiste.

Franzis-Bücher erhalten Sie in jeder Buchhandlung sowie in den einschlägigen Fachhandlungen. Bestellung auch an den Verlag. Fordern Sie auch unser neues, kostenloses Gesamtverzeichnis an.

Franzis-Verlag GmbH
Karlstraße 37–41
8000 München 2
Telefon (089) 5117-1

MC 1-88-148

INSERENTENVERZEICHNIS

A.+L. Meier-Vogt 31, 33
A.S.S.-Ware 125
aaa 145
Abor 24, 25
AD Computertechnik 137
Ambit 129

Baron 136
Bauer & Wetzel 131
Berolina 132
Biostar 158
Bockstaller 125
bsb Datentechnik 125
Burmester & Rozbroj 125

Christiani 127
Computer-Ring Kolter 127
Computer Discount 161
Conex 24, 25

Data Becker 10, 11
Dawicontrol 154
Ditfurth, von 128
Dobbertin 127
DSM 13
DVS 127

EcoSoft 124
Elco 139
Elektronikladen 27, 29
Ensontech 158

Franzis 130, 135, 138, 141, 142, 144, 146, 155, 157, 163

GFA 35
Graf 21

Haase & Menrad 127
Head Computer 15
Holtkötter 59

IDT 124
Indutronic 3
Intec 125
Interest Verlag 18

Jeschke 125

Krischer 131
Kwem 9

Linden, v. d. 127

Mathes 148, 151
MCI 84, 85, 167
Memory Electronics, Nohe 124
Messe Düsseldorf 143
Metronix 124
Meyer Datentechnik 159
Meyer E. W. 24, 25
Micom 124
Micromint 153
Miele 126
Milde 128
Mitsubishi 7
Müller, Dr. Gert 126
MoVe 128

Neucom 128

Okidata 17

Pandasoft 161
Plantron 2

Röntgen Software 126
Raab 105
Ranfft 124
Ratev 126
Rose 124
RWL 133

Segor 161
SE Spezial Elektronik 49
Shamrock 147
Sikos 141
SOS 142
Stakom 140
Suchy 128

Tetzlaff 124
TSS-Schmitz 126

Ueding 141

VGS 152

Vobis 168

W&O 124
Weber 127
Wefa 23
Wege 128
Wegner 128
Weiss 126
Welter 159
Westfalenhalle 160
Wiesemann & Theis 140
Wilke 128
Wilken & Sabelberg 161

Yu Tai 134

Z+M 152

Die Mikrocomputer-Zeitschrift

Verlag: Franzis Verlag GmbH, Karlstraße 37–41, 8000 München 2
Postfach 37 01 20, 8000 München 37
Telefon (0 89) 51 17-1
Telex 5 22 301
Telefax (0 89) 51 17-3 79

Geschäftsführer:
Peter G. E. Mayer, Michael-Alexander Mayer

Verlagsleitung: Peter Habersetzer, Eugen Wintersberger

Anzeigenleitung: Dietger Kötter

Anzeigenverkaufsleitung: Hans-Joachim Hecht (-3 86)

Disposition: Ingrid Daschner (-2 97)

Anzeigenvertretung Inland:

Norddeutschland: Lita Lange, impulse medien service GmbH, Holtenklinker Str. 9, 2050 Hamburg 80, Tel. 0 40/7 24 20 37/38
Hessen: Günter Junne, Victor-Achard-Str. 30, 6380 Bad Homburg v. d. H., Tel. 0 61 72/3 33 94
Bayern: Elfie Rusch, Münchner Verlagsvertretung, Sperberstr. 23, 8000 München 82, Tel. 0 89/4 30 73 32
Nordrhein-Westfalen: Bandelow + Partner GmbH & Co. KG, Herr Werner Bandelow, Dellestr. 36, 4000 Düsseldorf 12, Tel. 02 11/20 14 64
Baden Württemberg: Ulrich G. Felger, Honoldweg 27, 7000 Stuttgart 1, Tel. 07 11/63 27 18
Berlin: Rainer W. Stengel, Bischofsgrüner Weg 91, 1000 Berlin 46, Tel. 0 30/7 74 45 16

Anzeigenvertretung Ausland:

Belgien: ECI/United Media International S.A., Avenue de la folle chanson, 2 bte 7, 1050 Bruxelles, Tel. 02/6 47 31 90, Telex 63 950 eci um
Großbritannien: Martin Geerke, Friary Hall, Flat 3, Firary Road, South Ascot Berks. SL5 9HD, Tel.: 9 90/2 86 49 oder 2 76/6 28 28, Telex 8 58 328
Japan: International Media Rep. Ltd., 2–29, Toranomon 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105, Tel. 5 02-06 56, Telex 22 761
USA: DemoNet Inc., 7310 Adams Street, Paramount, CA 90723, Tel. (2 13) 4 08-19 68
Frankreich: Agence Gustav Elm, 41, Avenue Montaigne, 75008 Paris, Tel. 01-47 23 32 67, Telex 2 90 260
Italien: Rancati advertising, Milano San Felice Torre 5, 20090 Segrate, Tel. 02-7 53 14 45, Telex 3 11 250 PP MI I
Schweiz: Exportwerbung AG, Kirchgasse 50, 8024 Zürich, Tel. 01-47 46 90, Telex 8 12 765

Anzeigen nach Preisliste Nr. 8, gültig ab 1. 10. 1987

Vertriebsleitung: Peter Habersetzer

Abonnement: Christa Fischer

Handelsverkauf: Dietlind Stauder

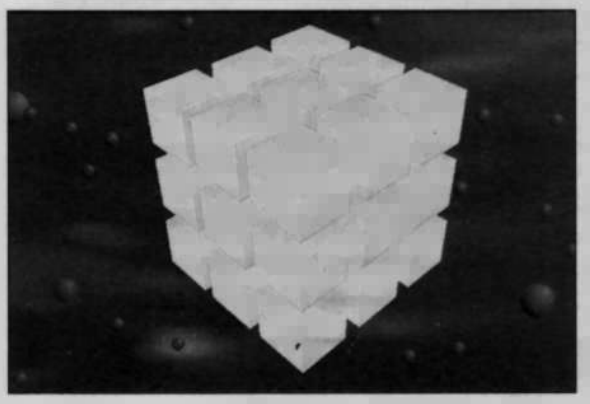
Erscheinungsweise: Die mc erscheint monatlich, jeweils montags am Monatsanfang bzw. am Ende des Vormonats; im 7. Jahrgang

Bezugspreise Inland: Einzelheft 7.– DM, Jahresabonnement 70.– DM; Vierteljahresabonnement 18.50 DM. Studenten, Auszubildende und Rentner erhalten das Jahresabonnement gegen Nachweis günstiger. Der Versand ist im Abonnementspreis eingeschlossen. In den Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 7 % enthalten.

Verlagsvertretungen Ausland:

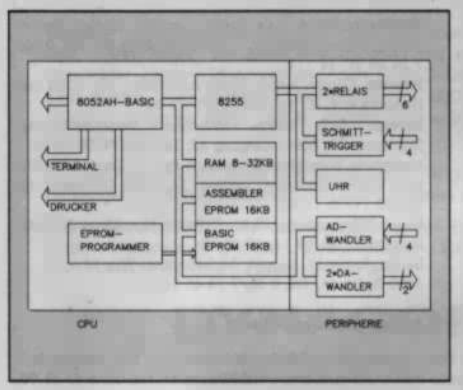
Belgien: Office International des Périodiques (O.I.P.), Avenue Marnix 30, B-1050 Brüssel – Einzelheft 182.– bfr, Jahresabonnement 1963.– bfr.
Dänemark: Harck + Gjellerups Booksellers Ltd., Fiolstraede 31–33, DK-1171 Kopenhagen K. – Jahresabonnement 316.– dkr.
Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.
Luxemburg: Messageries Paul Kraus, 5, rue de Hollerich, L-Luxembourg.
Niederlande: De Muiderkring BV, Electronics House, Postbus 313, 1380-AH Weesp – Einzelheft 8.85 hfl, Jahresabonnement 89.50 hfl.
Österreich: Erb-Verlag Ges.m.b.H. & Co. KG, Buch- und Zeitschriften-Vertrieb, Amerlingstr. 1, A-1061 Wien. – Einzelheft 60.– öS, Jahresabonnement 620.– öS.
Schweiz: Verlag Thali AG, CH-6285 Hitzkirch/Luzern – Einzelheft 7.– sfr, Jahresabonnement 67.20 sfr (je nach Kurs).

VORSCHAU



Modula-2

Nach der Programmiersprache Pascal entwickelte Nikolaus Wirth Modula-2. Auch diese Sprache hat den Sprung vom Elfenbeinturm in die Öffentlichkeit geschafft und erfreut sich einer wachsenden Beliebtheit. In mc lesen Sie, welche Vor- und Nachteile diese Sprache hat. Auch für Einsteiger ist dieser Artikel geeignet.



Basic-EMUF programmiert GALs

Hinter der Abkürzung GAL verbirgt sich die Bezeichnung Generic Array Logic, womit die derzeit modernsten und flexibelsten Logikbausteine gemeint sind. Ihr Vorteil gegenüber den PALs und anderen Bausteinen ist, daß sie immer wieder programmiert werden können. mc zeigt, wie man GALs mit dem Basic-EMUF programmiert. Dabei werden am konkreten Beispiel die Verfahren klar.

Neue Tastatur für den Atari ST

Die mc zeigt allen Anwendern eines Atari ST, wie sie eine bessere professionelle Tastatur an ihren Computer anschließen können. Die Tastatur selbst wird auch als Bausatz zu haben sein und über ein sehr langes Kabel mit dem Atari ST verbunden.

Atari-Maus am mc-68000-Computer

Am Beispiel des mc-68000-Computers zeigt die mc, wie man die Maus des Atari ST oder des Amiga auch an anderen Rechnern betreiben kann. Einige TTL-Bausteine und ein Treiberprogramm reichen aus, um die Maus in andere Systeme zu integrieren.

80386er im Test

Mit dem Modell O6T-386 hat Osborne einen preisgünstigen 80386er auf den Markt gebracht. Wir haben den Rechner eingehend getestet und berichten über interessante Merkmale. Vor allem die Speicherarchitektur unterscheidet die neue PC-Generation von den Vorgängern. Sie ist letztendlich für die Leistungsfähigkeit der Rechner ausschlaggebend. Wir beschreiben die Speicherarchitektur des O6T-3686 und klären, ob sich die Anschaffung einer 386er-Maschine lohnt.

Aktuelle Sammeldisketten zu mc

MS-DOS-Sammeldisk 12
Diskette zum „PC-Sonderheft" (u. a. CLK.ASM, BAUM.ASM, TERM.BAS, DRUCKER.ASH, Hercules-Grafik, PC-Datentransfer, EGA-Grafik, Gameport, Disk-Speedy, Disk-Reparatur, Musik nebenbei). Preis: 25 DM.

MS-DOS-Sammeldisk 13
Diskette zum mc-Sonderheft „Turbo-Pascal im Einsatz" mit Pascal Quellcode.
Preis: 25 DM.

MS-DOS-Sammeldisk 14
Cross-Assembler und EPROM, Move-Utility für MOS-DOS und Zeitanzeige in Fenstertechnik aus mc 5/87; Wahrheitstafel für Logik-PROMs und schneller Draw-Line-Algorithmus aus mc 6/87; Hardcopy von CGA-Farbgrafiken und Flächen-Füll-Algorithmus aus mc 7/87; vier Bildschirmseiten in Turbo-Pascal, MS-DOS mit Komfort und Extended Memory (> 1 MByte) beim IBM-AT aus mc 8/87. Preis: 25 DM.

MS-DOS-Sammeldisk 15
256K-EGA mit variabler Bildgröße, Hercules-Grafiken drucken, Physik und Gehirn (KI) und Backup ganz bequem aus mc 9/87, Primzahlen-Sucher, pseudozufällige Binärfolgen, Utility für die Hercules-Karte und Leiterbahnen entflechten (Platinenlayout mit dem Lee-Algorithmus) aus mc 10/87.
Preis: 25 DM.

MS-DOS-Sammeldisk 16
Differentieller Dateivergleich, dynamische Bildausgabe, PC minimiert Schaltfunktionen und Turbo-Residenz (aus mc 11/87). MS-DOS-Filemanager und Treiber-Implementation in MS-DOS (aus mc 12/87). Außerdem: Jahresinhalt mc 1987. Diese Diskette wird auch über einen verbesserten Editor verfügen mit einer gewissen Toleranz gegenüber falschen Suchbegriffen und mit einfacher, menügeführter Bedienung.
Preis: 25 DM.

Bis auf weiteres verfügbar sind noch die MS-DOS-Disketten Nummer 5 bis 11.

Für den ATARI-ST gibt es drei Disketten:

ST-Sammeldisk 1
EPROM-Programmer und Taschenrechner aus mc 9/87 (TOS-Version vom 27. 11. 86 oder später nötig). Preis: 25 DM.

ST-Sammeldisk 2
Grafikdemo und Minimon aus mc 5/87.
Preis: 25 DM.

ST-Sammeldisk 3
3-D-Darstellung von Funktionen in GFA-Basic aus mc 7/87, Assembler-Routinen in GFA-Basic und Programme zum Setzen des Uhrenbausteins DS1216E aus mc 9/87.
Preis: 25 DM.

Bestellung ☎ 089/59 54 68

Ausgabe 2/88 erscheint am 25. Januar 1988

MCI

PERSONAL COMPUTER

Bitte neueste Prospekte anfordern!

Auf alle Geräte 12 Monate Garantie. Preise gültig ab 1.12.87. Lieferbedingungen auf Anfrage. MCI MICRO COMPUTER INSTRUMENTS GMBH eingetragen AG Bergisch Gladbach HRB 2575 · Herstellung und Vertrieb von Microcomputern.

MCI

Bensberger Straße 252 · 5060 Bergisch Gladbach 2
Tel. (02202) 1080
Fax: (02202) 31009 · Telex: 8873518

ZENITH Z148

Der IBM-kompatible Profi-Computer

PROZESSOR:	8088 B (Taktfrequenz 8 MHz umschaltbar auf 4,77 MHz)
HAUPTSPEICHER:	512 K RAM (erweiterbar auf 640 kB)
LAUFWERKE:	2 Diskettenlaufwerke je 360 kB
SCHNITTSTELLEN:	Druckeranschluß Centronics (parallel) und V-24 (seriell)
BETRIEBSSYSTEME:	MS-DOS 3.2, GW-BASIC, Rel. 2.0 (mit deutschen Handbüchern)
SONSTIGE AUSSTATTUNGEN:	Video-Farbgrafik (Auflösung 640 x 200 Punkte), Tastatur nach DIN, incl. hochauflösendem Video-Monitor

Neu bei VOBIS: (o. Abb.)

ZENITH Z 286-AT

80286-Prozessor, 1 Laufwerk à 1.2 MB + 20 MB-Festplatte. Professionelle AT-Tastatur (102 Tasten nach DIN), 640 K Ram (bis 3.1 MB erweiterbar), VGA-Farbgrafikkarte mit EGA-Farbmonitor ZVM 1380. Incl. MS-DOS 3.2 und Microsoft-Windows
Nur

4995.-

Preissenkung!
Z 148 mit 2 Laufwerken à 360 K
Alter VOBIS-Preis [redacted].-
jetzt nur noch

1499.-

Z 148 mit 1 Laufwerk à 360 K + 20 MB Festplatte:
Alter-VOBIS-Preis [redacted].-
jetzt nur noch

1975.-

ZENITH Z148

Ein bißchen kompatibler! Denn die Taktfrequenz des 8088 Microprozessors ist umschaltbar: Von schnellen 8 Mhz auf 4.77 Mhz wie beim Original IBM-PC. Dadurch ist der

ZENITH Z148

kompatibler als viele Nur 8-Mhz-Geräte!

© pSE-DESIGN

kompetent + preiswert

WICHTIG! Herstellerbedingte Lieferzeiten! Aufgrund erhöhter Nachfrage ist nicht immer alles sofort lieferbar!

VOBIS

Deutschlands umsatzgrößter Microcomputer-Spezialist

VERSAND-ZENTRALE:
Postfach 1778
Rotter Bruch 32-34
5100 AACHEN
☎ 0241/500081
Tx 832389vobis d

FILIALEN:

1000 BERLIN 30
Kurfürstenstr. 101 · 030/2 13 94 80
2000 HAMBURG
Krohnskamp 15 · 040/2 79 46 76
2300 KIEL
Sophienblatt 74-78 · 0431/67 86 22
2800 BREMEN
Violenstraße 37 · 0421/32 04 20
3000 HANNOVER
Berliner Allee 47 · 0511/81 65 71
4000 DÜSSELDORF
Wielandstr. 21 · 0211/35 99 64
4150 KREFELD
Ostwall 92 · 02151/80 07 93
4300 ESSEN
Huyssenallee 3 · 0201/23 17 74
4600 DORTMUND
Hamburger Str. 110 · 0231/57 30 72
4800 BIELEFELD
Herforder Str. 106 · 0521/6 38 78
5000 KÖLN
Mathiasstr. 24-26 · 0221/24 86 42
2x 5100 AACHEN
Viktoriastr. 74 · 0241/54 31 00
Großkölnstr. 60 · 0241/2 44 94
(gemeinsam mit Foto PORST)
6000 FRANKFURT
Frankenallee 207/209 · 069/73 40 49
7000 STUTTGART
Marienstr. 11-13 · 0711/60 63 36
7500 KARLSRUHE
Kriegsstr. 27/29 (am BGH) 0721/37 82 68
7750 KONSTANZ
Kreuzlinger Str. 18 · 07531/1 55 60
8000 MÜNCHEN
Aberlestr. 3 · 089/77 21 10
8500 NÜRNBERG
Vordere Ledergasse 8 · 0911/23 29 95
8900 AUGSBURG
Jakoberstr. 16 · 0821/152349